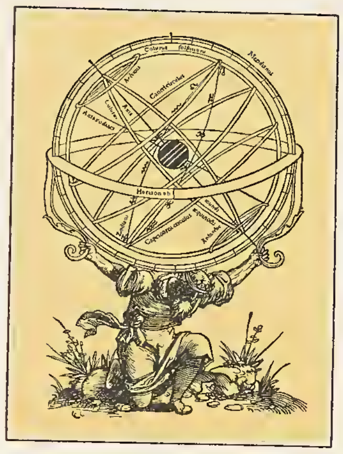


EMANUELIS SWEDENBORGII

SACRÆ REGIÆ MAJESTATIS REGNIQUE SVECIÆ COLLEGII METALLICI ASSESSORIS

REGNUM SUBTERRANEUM

SIVE

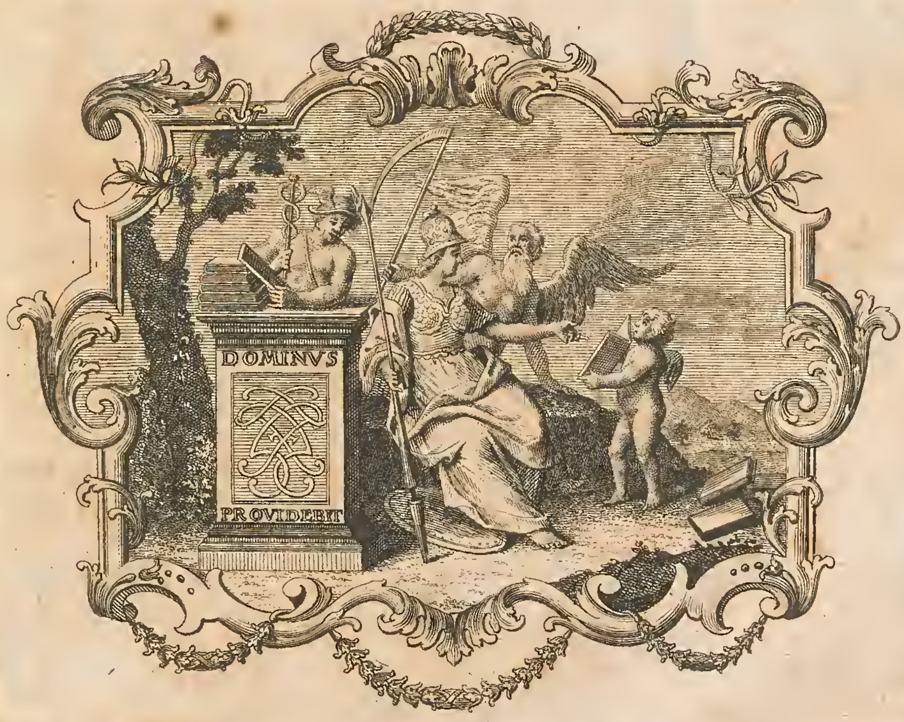
MINERALE

DE FERRO

DEQUE

MODIS LIQUATIONUM FERRI PER EUROPAM PASSIM IN USUM RECEPTIS: DEQUE CONVERSIONE FERRI CRUDI IN CHALYBEM: DE VENA FERRI ET PROBATIONE EJUS: PARITER DE CHYMICIS PRÆPARATIS ET CUM FERRO ET VICTRIOLO EJUS FACTIS EXPERIMENTIS &c. &c.

CUM FIGURIS ÆNEIS.



DRESDÆ ET *LIPSIÆ*,
SUMPTIBUS FRIDERICI HEKELII,
BIBLIOPOLÆ REGII M DCC XXXIV.



SERENISSIMO PRINCIPI

WILHELMO

HASSIÆ LANDGRAVIO, PRINCIPI
HERSFELDIÆ, COMITI CATTIMELIBOCI,
DECIÆ, ZIEGENHAINIÆ, NIDDÆ
ET SCHAUMBURGI &c. &c.

POTENTISSIMI SVECORUM REGIS,
HASSIÆ LANDGRAVII IN TERRIS
HÆREDITARIIS

VICARIO,

EXERCITUS EQUESTRIS FOEDERATI
BELGII GENERALI LOCUM
TENENTI,
LEGIONIS PRÆTORIANÆ DESULTORIÆ
CHILIARCHÆ,
NEC NON
OPPIDI TRAJECTI MOSANI SUPREMO
PRÆFECTO BELLICO
&c. &c.

PRINCEPS SERENISSIME.

NOn dedigneris, velim, Sereniſſime Princeps! Munuſculum hoc ferreum nutu & favore, quamvis vilius ſit, quia ferrugineum, quam ut tam Illuſtre Nomen frontem opuſculi ejus coronet; ſed ſi ſub clypeo & tutela tanti Principis lateat, inde ex radiis color ejus obſcurior in candidiorem & argenteum tranſibit. Si fortaſſis meminerim, in Terra Svionum ex metallorum proſapia vix præter ferrum & cuprum naſci, & natale ejus ſolum præcipue ſub Arcade Hyperboreo eſſe, ubi Frater Tuus regnat, inde illud mereri aliquem faventiorem nutum poſſe, augurari liceat. Quid melius apportem, quam telluris patriæ prolem? quid dignius, quam Svionum Martem, (hoc no-

mine ferrum insigniverunt Veteres) qui in regno Fratris Tui dives est in armis, quia ferri potens; qui toties victor per obstantes catervas explicuerat arma patriæ, & de tot gentibus debellatis per ferrum suum triumphaverat; sic quia de solo & patria Martis venit munusculum hoc votivum ferreum; spes me alit, fore ut oblatum faventer ideo excipias, præcipue, quum animus dantis pro salute & prosperis Tuis fatis vota calide fundens, venerationis Tui, Serenissime Princeps! plenior & opulentior sit. Hæc

SERENITATIS VESTRÆ

Perhumillimus cultor
EMANUEL SWEDENBORG.

PRÆFATIO.

OCulis Tuis, benevole Lector! ſubjicio primam partem regni noſtri ſubterranei ſive tractatum præſentem de *Ferro;* animus eſt, ordine reliqua Metalla eodem modo tradere, pariter etiam Salia & Lapidum genera, & ſic totum Regnum Minerale percurrere. Vaſtum quidem aggredior opus, & navicula quaſi, & velis exiguis lacerisque magnum permetiri conor Oceanum, adeo ut juſte verear, ne

- - - *Gemeat ſub pondere cymba*
Sutilis, & multam accipiat rimoſa paludem. Virg. Æneid. VI.

Uſque tamen ſatius exiſtimo periculum facere, & ex portu navigare, quam ſpei & animi inops omnem conatum linquere.

Quodlibet metallum, ſive ferrum ſit, ſive aliud, in tres Claſſes diſpertiri volui; *primam Claſſem* adornabunt proceſſus & modi liquatorii præcipue per Europam paſſim in uſum recepti: & quia notiores mihi liquationum modi in Svecia ſunt, quam alibi, hinc etiam deſcriptioni illorum, quam aliarum regionum diutius immoror. *Secundam Claſſem* conſtituunt Proceſſus liquationum minores ſive probatorii, qualiter ſcilicet vena aut metallum in foco minori ſive in furnis pro-

batoriis examini ſubjicitur, & interiora indagantur, ut inde certior ejus uſus in opere majori obtineatur. Ad *tertiam Claſſem* pertinet recenſio omnium Proceſſuum Chymicorum, quot & quales a pluribus inſtitutos videre contigit; una etiam in medium afferuntur Experimenta & numeroſa ſcrutinia ejusdem metalli per ſolutiones, chryſtalliſationes, præcipitationes aliasque chymice factas metamorphoſes detecta.

Quod primam Claſſem cujuſcunque metalli vel mineralis ſive modos liquatorios venarum concernit, tenendum eſt, quod ſcientia illa non modo uſibus humanis maxime inſerviat; inde enim non modo docemur, mineralia rite perſcrutari, & divitias opesque in venis reconditas facilius eveſtigare, eveſtigatasque plenius educere; ſed etiam eadem locuples experimentorum penum exhibet, quale Chymia per ſuos focos inſtrumentorumque congeriem. Quot enim non varietates ſe offerunt in ſolutionibus & aperitionibus cujusvis venæ per ſiccum ignem inſtitutis, in illarum & metallorum commixtionibus cum menſtruis, lapidibus & phlogiſtis multiplicis generis; quot non in ipſis furnis & ignibus, qui contextum & compagem cujusque in partes minimas dirimunt & intime luſtrant: patent etiam innumera Orbi literato arcana, quæ tantummodo ſunt cognita & tanquam vulgaria genti ignobili fabrorum, liquatorum & id genus aliis, obſcuriſſimæ turbæ, quæ Cyclopum inſtar nigra vultu incedit, & ex qua nihil candidi aut ingenioſi ſperari poſſe putaremus: ſed ſcientia illorum unice eſt practica, & experientiæ documentisque veris innixa; in qua ratione multis ſcientiis anteferri vel cum illis æquipararari meretur; omnia enim cum ipſo opere conveniunt; exinde ſequitur, quod ex hac parte operis noſtri luculentiores & certiores habeantur rerum quarundam naturalium indagines, quam aliunde; præcipue ſi Metallurgica ſcientia cum Chymica conſortium ineat, & ſocias manus jungat,

gat, adque unam eandemque metam utraque ſic tendat. Sed in aurem ab aliquibus mihi dici præſcio, Liquationum Modos & proceſſus fuſorios diverſarum regionum, qui per tam ſpatioſum tempus & diuturnum & plurium ſæculorum laborem, ſudorem & experientiam exculti & inveſtigati ſint, non ita leviter propalandos, & orbi notos & familiares reddendos eſſe: nulla non metallica gens eſt, quæ non ſuamet arcana poſſideat, quæ palam facere crimen putat: ſunt, qui ſcalas & regulas ſervant, & in illis dimenſiones & rationes exactisſime inciſas, ad quarum normam, pariter per ungues & pollices ſuos, focos, furnos, receptacula, præfurnia, canales ſpiraculorum & follium &c. diligenter exſtruunt, quæ inſtrumenta, ut a ſociorum oculis removeantur, in angulis recondunt, & interea peritiores ſociis ſe æſtimant & jactant. Sunt etiam illis ſimiles multi melioris notæ & ſortis homines, qui pari modo ſolis ſibi ſapere volunt, quique arcanorum poſſeſſores & cuſtodes dici amant, ut inde eruditi ab ineruditis audiant: hoc genus hominum, nihil eſt, quod non invidet publico; & ſi quid in lucem prodit, ex quo incrementum capiet ars & ſcientia, obliquis oculis & torvo vultu illud tuentur, auctoremque fortasſis ut arcanorum propalatorem carpunt: illorum gratiam captare me non poſſe ſcio: ipſisſima cauſa eſt, quod minus eruditos ſe illico putent eſſe, quum multi ſciant, quod illi ſciunt. Sed ah! quantum diſtat invida hæc gens a muſeo virginum doctarum, aque aris & ſacris Apollinis, & quam vilis & dejecti animi eſt & illiberalis faciei! nullus enim ſibi ſoli ſapere debet, ſed aliis totique orbi literato. Concedere etiam poſſum, quod dicta gens fortaſſis alicujus momenti arcana poſſideat, quæ pretio quodam levi acquiſiverant ab illis, ubi omnis ſcientia venum proſtat; unde etiam quia venalis, aliquot nummis parabilis eſt: cur itaque talia publico invidenda ſunt? cur ſurripienda luci noſtri ævi? quodcunque ſcitu dignum eſt, in commune & medium forum

portan-

portandum eſt; jus gentile hoc ſvadet; officium cujusvis naturale, & leges reipublicæ orbis literati hoc jubent: niſi enim illuc omnes operam feramus, ut ſcientiæ magis magisque & artes floreant, & ad optatam & per omnia ſæcula deſideratam metam perveniant, tempore non feliciores & ſapientiores eſſe poterimus: talia itaque in Claſſe prima publico ſiſtuntur, nec curo ſi rumpantur ilia Codro, modo lætentur ſapientes, & eis uſui & emolumento & ſcientiæ incremento ſint. Quo diutius Tellus habitatur incolis; quoque pluribus obſervatis ingenia abundant, & quo pluribus ingeniis orbis literatus, eo ſperanda ſunt plura & ſemper nova huic arti incrementa, qualia intra ſæculi tempus tantummodo in Metallurgia infinita habuimus.

Quod tertiam obſervationum Claſſem concernit, ex variis Autoribus in unum congeſta vides Experimenta chymica, ſed ſelectum habere volui; adducens modo illa, quæ a fide dignioribus laboratoriis prodierant; & Alchymiſtarum figmenta ſicco pede pertranſivi, & vix niſi ſummis labris tangere volui, *officiant lætis ne frugibus herbæ:* Turba illa vaſta farragine figmentorum incoctisque dapibus volumina ſua complent; pro luce jactant umbras, pro corpore larvas, pro factis ſcenas, & prout Virgilius canit

Fermento atque acidis imitantur vitea ſorbis.

Sed quia non mihi vacavit tempus, nec copia fuit, omnia per novum ignem & labores ſub examen mittere, volui tamen aliqua proferre, quæ a famigeratioribus jactarentur: ſed proſpiciendum tamen eſt, ne fidem niſi viſis & exploratis habeas; & quia non potui huc transferre omnia illa experimenta, quæ publicæ lucis facta ſunt, præter quod indies & quotannis multa nova veniant, inque focis laborantium excludantur; hinc cuivis integrum eſt, ad quod etiam quemlibet exhortor, ut foliis chartæ nitidæ intertextis, inſcribat, quicquid deſideratur, & inſerendo quod omiſſum eſt, telam ſic inceptam perficiat.

Volu-

Voluiſſem etiam theoreticam diſquiſitionem cujusvis metalli ſub finem & in claſſem quandam ultimam adjicere, & per principia ab experimentis petita uſum elicere: ſed inter metalla omnis generis, pariter ac inter ſulphura, ſalia & lapides, nexus quidam & affinitas admodum propinqua eſt, adeo ut qualitas & textura unius non detegi ac perluſtrari poſſit, niſi etiam ſimul alterius: invicem ſe arcto admodum complexu tenent; in ſinu metallorum eſt ſulphureum quid, lapideum & ſalinum, præter quod unum metallum arcta compede quaſi liget alterum; unde experimenta circa unum genus facta nequaquam indagandæ indoli ejus ſufficiunt, niſi etiam in opem vocentur phænomena cum alio & affini metallo, cum ſulphuribus omnis generis &c. &c. inſtituta. Nec ad cognitionem corporum duriorum & metallorum ſive in regnum ſubterraneum & minerale intromitti poſſumus, niſi a principiis & priori mundus elementaris pateat, & niſi æther, aer, ignis, aqua & reliqua hujus mundi elementa penitus indagata ſint; adeo ut niſi elementorum natura prius detecta ſit, nequicquam laborat orbis in exploranda indole ullius corporis durioris: hæc eſt cauſa, quod non cuivis operi adjungere potuerim applicationem theoreticam; omnia illa in unum volumen & faſciculum transferre præſtat.

Quid itaque in regno hoc ſubterraneo & minerali de ferro actum ſit, ex brevi hoc indice videre licet. Agit quippe

Silesiæ p. 170. *Saxoniæ* p. 171. *Hercyniæ* p. 175. *Fordenbergii, Stiriæ & Carinthiæ* p. 177. *de modo inusitato Saltzburgi* p. 184. *secundum Agricolam* p. 188. *tentamen cum lignis & terra combustibili* p. 190. *de induratione ferri penes Indos* p. 194. *de modo convertendi ferrum crudum statim in chalybem passim Sveciæ* p. 195. *Galliæ* p. 208. *Saltzburgi* p. 210. *Carinthiæ, Tiroliæ & Stiriæ* p. 211. *secundum Agricolam* p. 213. *ars emolliendi ferrum secundum Dominum Reaumur* p. 215. *& fundendi in formas* p. 218. *experimenta cum diversi generis materiis, ut emollescat* p. 225. *cum cautelis circa emollitionem* p. 231. *de exstinctionibus ferri* p. 239. *de liquatione ferri ope menstruorum* p. 247. *de modo albandi vel argento simile reddendi ferrum* p. 248. *de ferruminationibus* p. 249. *de conservatione a rubigine* p. 250. *de modo secandi ferrum in contos variis in locis* p. 252.

Classis II. *De probatione venæ ferreæ per magnetem* p. 257. *de probatione ejus in tigillo* p. 260. *de probatione ejus in aurum & argentum* p. 263. *de modis explorandi qualitatem ferri crudi & malleati* p. 265. *de notis ex fractura ferri ex Dno Reaumur* p. 276. *chalybis & ferri comparatio* p. 278. *diversa genera venæ ferri in variis locis* p. 284. *ferrum in terra & limo, vegetabilibus & animatis* p. 292. *de lapide hæmatite & schisto* p. 295.

Classis III. *Limatura Martis* p. 301. *crocus Martis aperiens* p. 303. *dito adstringens* p. 305. *dito ad vitriarium usum* p. 307. *præparatio coloris rubri Sveciæ & alibi* p. 309. *crocus Martis antimoniatus* p. 316. *tinctura Martis aperiens & Mars diaphoreticus* p. 312. & 316. *tinctura Martis* p. 323. *dito adstringens* p. 324. *aqua acidulas referens* p. 326. *flores Martis* p. 329. *oleum Martis* p. 330. *sal vel victriolum ex Marte* p. 331. *varia ex hæmatite* p. 336. *pondus specificum ferri* p. 340. *solutiones ferri in acidis* p. 342. *effervescentiæ & mutationes chymicæ cum ferro, ejus victriolo & victrioli oleo* p. 345. *collectanea de ferro* p. 360. *particulæ & elementa ferri & ejus victrioli in fontibus & acidulis diversis, cum chymicis circa aquas institutis experimentis* p. 366.

CLASSIS PRIMA.

PARAGRAPHUS PRIMA.

Modus adurendi, liquandi coquendique venam ferri plurimis in locis Sveciæ uſitatus.

VEnæ ferri, quæ ex variis Sveciæ fodinis effodiuntur, non tam multiplicis generis & indolis ſunt, ac venæ ejusdem metalli in Germania, Anglia aliisque Europæ regionibus. Non enim colore multum inter ſe differunt, ſed ipſum ferrum plerumque referunt; rariſſime alicubi invenitur, quæ coloris eſt flavi, rubri, bruni, albi &c. ſed eruitur maxime talis, quæ a colore & nitore ſuo ſtatim cognoſcitur. Differunt tamen in eo, quod unum genus ſit egenum, alterum dives metalli, datur vena, cujus centumpondium contineat 50 ad 90 Pc. datur etiam quæ modo 20 ad 50 & adhuc minus; unde differunt venæ ferreæ Svecanæ ſecundum opulentiam & quantitatem qualitatemque interiorem. Differentia altera in eo conſiſtit; quod unum genus multo ſulphure craſſiori ſit prægnans, alterum vero ſulphuris illius pæne expers. Prius cum in ferrum vertitur, dat ferrum, quod, cum calidum eſt, ſub malleo in fruſtula, partes ſcintillaſque facile rumpitur, ſed tenaciſſime cohæret, cum frigidum eſt, & vocatur *Roedbrecht:* Alterum genus dat ferrum contrariæ indolis, ſcilicet quod calidum tenaciter cohæreat, at in partes diſſiliat frigidum, quod Svecice vocatur *Kallbrecht;* Unde venæ ferreæ Svecanæ differunt, ſed qua magis & minus ratione ſulphuris & inde provenientis qualitatis. Dantur genera, quæ intermediæ naturæ ſunt, quæ neque divitia neve inopia ſulphuris ſunt; hæc etiam ut majoris pretii æſtimantur; bonitas enim in eo præcipue conſiſtit, quod optime calidum & optime frigidum tractari poſſit, & ſic omnibus uſibus œconomicis & fabricis inſerviat. Ubicunque marcaſita ſulphurea & vena de cupro participans juxta venam ferri conſpicitur, in-

dicium ſtatim eſt, venam illam ſulphuris eſſe participem, & indolis primum memoratæ, præfertur tamen venis, quæ perparum ſulphuris poſſident; hæ poſteriores non niſi ad certos uſus œconomicos idoneæ reddi poſſunt. Differunt etiam venæ ferreæ Sveciæ ratione matricum, reperiuntur utplurimum in lapide qui corneus vocatur, in genere quodam talci, in calcario, in ſpatho, in quartzio, in alius generis lapidibus multis. Differunt etiam ratione fluiditatis, dum in fornacibus ſuis liquantur, ſed hæc differentia utplurimum debetur lapidi inhærenti: ſi enim multum calcis crudæ vel lapidis calcarii ſecum fert, fluidior ſtatim in foco apparet lapis ferreus, nam menſtruum in ſinu ſuo quaſi recondit, fluiditatemque ſibi ſuppeditat; at ſi ſpathum ſit durumque genus corneum & talcum, difficile in fluorem redigitur, & conſequenter ægre ſeparatur metallum a lapidea ejus parte; aliter vero ſe habet, ſi minus vel plus ſulphuris poſſideat. Dantur etiam aliæ ſpecies venæ ferreæ, quæ non ex petra dura & monte eruuntur, ſed quæ in locis paludinoſis, in ſtagnis, lacubus & fluviis reperiuntur; hæ quia diverſimode tractantur, hinc deſcriptionem illarum ſiſtam, quum de modis illas tractandi acturus ſum: Communiter venæ ferreæ Svecanæ eandem vel ſimilem faciem externam præferunt, præter ultimo memoratam; non multa colorum varietate ſe diſtinguunt, niſi tantum exigua, quod color ferreus, qui ei ineſt, differat aliquantum ratione cœrulitatis, ſive quod obſcurius aut pallidius cœruleſcat; quæ varietas matrici ejus ſive lapidi immixto, ſecundum majorem vel minorem quantitatem, etiam debetur.

Aduſtio ſive præparatio venæ crudæ ad ignem liquatorium.

QUum lapis ferreus ex fodinis erutus ad fornaces translatus ſit, non procul ab ipſa fornace comburendus eſt & ad liquationem ſequentem præparandus; modus combuſtionis pari ratione per totam fere Sveciam peragitur, ſive multo ſive nullo ſulphure ſcateat vena: foſſa effoditur par quantitati venæ comburendæ, vel etiam ſolum planum eligitur, quod vallo a tribus partibus circumdatur; nulla certa ratio dimenſionis harum foſſarum habetur, dantur enim quæ profunditatis 2, 3 vel 4 ulnarum ſint, dantur quæ longitudinis 3, 6, 10 ad 20 ulnarum, pariter latitudinis, adeo ut dimenſiones ſecundum nullam datam normam capiantur; eligitur modo area, quam ſepiunt muro vel vallis, ut dictum eſt, in quam dein cumulatim inferre & aggerare venam poſſint. Locus omnino ſiccus eſſe debet; utque eo ſiccior evadat, ſubſternitur pulvis ex cumulis ſcoriarum lectus, ut & glarea venæ collapſæ; fundum tamen hunc non modo ſcoriæ diminutæ ſed etiam integræ conſtituunt; ratio eſt, quia recrementa illa ſiccioris naturæ ſunt, & quia poris copioſis quaſi patent hiantque, & lapidis inſtar, qui porus appellatur, fiſtuloſa ſunt, omnem inde liquorem recipiunt in ſeque abſorbent, ſicque locum fundumque ſiccum & omnis humoris ſuperflui immunem reddunt. At vero ubi locus per ſe ſiccus offertur, non opus eſt dicta recrementa dilapſarumque ſcoriarum pulverem ſubſternere.

Uſque

Uſque tamen majoris ſecuritatis gratia, ut area hujus foveæ ab humore prorſus libera ſit, ſolum vel arte vel ſponte inclinatum eligunt; inclinatio erit verſus anteriora hoc eſt verſus aperturam, ut humor ſuperfluus vel inde emanet, vel ſic melius per ignis vim exhalet & diſcutiatur: ſed ſolertia talis uſque a multis negligitur.

Subſternuntur dein trabes aut validiſſimi arborum trunci; aptiſſima huic uſui eſt arbor ſicca, quæ per anni tempus ſoli expoſita jacuerat; & ex qua humor nativus vel vegetabilis juſto tempore exſudare potuerat: lignum enim humidum & recens ignis vim minuit, & vaporibus ſuis humidis & frigidis calorem temperat; hinc arbor his uſibus inſervitura quo ſiccior, ſolidior craſſiorque, eo melior. Accumulantur ejusmodi trabes ad altitudinem 2 vel 3 ulnarum: inſuper immittunt venam, & quidem fruſta ejus grandiora proxime ſuper ipſas arbores lignorumque ſtruem, & dein accumulant venam minorum partium, & quidem uſque in pyram quadrangulam vel alius formæ: alii etiam intermittunt, hoc eſt, diſtinguunt venas ſtratim per ſeriem carbonum, ſcilicet ut calor penetret melius rogum exſtructum. Ultimo, quum accumulata ſic vena fuerit, ſuperinducitur pulvis ſcoriarum mixtus cum glarea venæ collapſæ, qua circumcirca tegitur, ne pateat igni exitus, niſi in locis ubi igni exitus concedendus ſit. Inſuper aliquot fragmenta lapidis calcarii pyræ ſuperinjiciunt, vel alibi inſerunt, ſcilicet ut eodem igne in calcem cremetur lapis, & ſic idoneus reddatur uſui liquefactorio; dictus lapis utiliſſimus eſt ad fluiditatem venis in liquationibus ſubminiſtrandam; eo major hujus lapidis copia requiritur, quo magis expers calcis eſt vena, quoque minus fluida per ſe apparet. Dantur etiam venæ, quæ abundant lapide calcario, & in quibus lapis rivulorum alborum inſtar & venularum intertextarum conſpicitur, ad quarum liquationem & ſolutionem nullus amplior lapis requiritur, quia ipſæmet ſufficientem ſecum ejus copiam ferunt; prout vena ferri Danmorienſis ſive Roslagienſis, quæ ſola fornacem & ignem ſine adjumento & adjectione ullius calcis transmittitur. Submittitur dein ignis, qui accenſus per majus vel minus tempus fovetur, & quidem ſecundum quantitatem venæ & magnitudinem pyræ per 1, 2, 3 uſque per 8 dies durare ſolet; ſed utplurimum combuſtorium hoc opus intra 3 dies peragitur. Omne genus venæ ferreæ in Svecia ſemel tantum comburi ſolet, antequam in fornacem liquatoriam defertur; nullibi quantum ſcio, mos eſt, ut vena licet maxime ſulphurata, bis aut ter igni combuſtorio ſubjiciatur, prout alibi fieri ſolet.

Nec opus hoc in diutius tempus quam unius ſeptimanæ protrahitur, vetus & uſitata methodus ſemel recepta perplacet. Vena diverſorum generum, & interdum duorum, trium aut plurium in una eademque pyra intra idem tempus concrematur; ita tamen diſponuntur, ut quodlibet genus ſua loca, ſuaſque ſedes diſtinctas & toros habeat; vena magis ſulphurata locum igni proximum occupat, & remotiorem quo minus ſulphuris ei ineſt; Quodlibet genus dein ſeparatim in fornacem portatur.

Per aduſtionem hanc venæ ferreæ expelluntur ſulphura nociva & ſuperflua, quæ in lapide ferreo latent; quum enim ignis perſtat, exhalat continuo

tinuo naresque ferit ſulphur, & apparet vapor ex ſtrue exhalans, tanquam unda leviſſima celerrime fluctuans & lambens ſuperficiem pyræ, qui fluctuans vapor ſulphureus non aliam ſpeciem habet, ac flamma levis, quæ tanquam emortua ante ſolem meridianum æſtivum undulare videtur. Per dictum ignem non modo abiguntur ſulphura, ſed etiam arſenica, & nihil non quod lapidi malignum & liquationi impedimento eſſe poteſt. Ipſe lapis ferreæ parti intertextus & commixtus per ignem hunc primum etiam in calcem quandam vertitur, & cruditate ſic abacta vena ad liquationem præparatur; unde etiam vena in fractura, peracta combuſtione, pallidior ſive pallide livida apparet: lapis enim adūſtus albeſcit, & ſic per omnes lapidis ferrei fibras albedo quædam diſſipatur & diſpergitur, & ſic color obſcurior in pallentiorem vertitur; perit etiam ipſe venæ nitor, quia lapidi uſto niveo nullus nitor ſed metallo tantum ineſt. Per combuſtorium hunc ignem metallum, hoc eſt, ferrum a lapideis ſuis nexibus ſive a cohærentia quam habet cum lapide, aliquatenus ſolvitur: inhæret enim metallum intime lapidi ſive matrici ſuæ; hinc niſi ignis quidam calcinatorius interveniat, e vinculis illis lapideis non facile exire poteſt mars & ab involucris illis liberari. Exinde ſequitur regula ubique recepta & vulgaris, quo melius comburitur lapis ferreus, quod eo melius dein colliqueſcat & fundatur in fornace, quodque eo magis ejus pars metallica ſeparari poſſit a lapidea & a ſuis recrementis, quodque eo major copia venæ fornacem eodem tempore cumque eadem carbonum quantitate transmitti poſſit. Lapis enim combuſtus ferreus etiam fragilior per ignem hunc redditur, inque minora fruſta & in pulverem pilis & marculis facile contundi & diminui poteſt.

Fundamentum fornacis liquatoriæ.

QUod locum attinet, ubi exſtruenda eſt fornax, eligitur ille qui ſiccus eſt, quoque ſiccior eo melior; exinde ſequitur, quod locus altior præferatur humiliori, & locus qui arena conſtat ei qui ex terreſtri alia materia: præcipue obſervatur, ne a loco altiori in fornacis fundum inſinuare ſe poſſit aqua & immediate lapidem fundamenti humectare. Sub quacunque fornace fovea quædam vel exigua camera paranda eſt, in quam non modo derivandus & colligendus eſt liquor, ſed etiam inde in liberum aera educendus, quod fit per fiſtulam vel canalem ferreum, qui inde vel ſub follibus vel circa anteriorem partem fornacis educitur, & per quem continue humidum & vapor exhalat: niſi enim humor per talem canaliculum & evaporationem expellatur, ſtagnare infra poteſt, & fundum ipſiusmet foci continue humidum tenere, & augmenta gradusque caloris inhibere. Et quia humor incluſus admodum noxius eſt operi liquatorio, hinc fovea dicta, quavis vice, quum liquatio inſtituenda eſt, diligenter purgatur, ne ſcilicet aliquid ſit, quod exitum vapori liberum impediat. Si major copia aquæ affluat, quam ut in vaporem per unum ſiphonem diſſipari poſſit, ut ſi humida nimis ſit humus, quæ fundamento proxima eſt, & contiguitatem cum pariete muroque fornacis habet; ſique per continuum ignem illuc aqua alliciatur, ſæpe enim accidit, quod fons aquæ non procul a fornace

exſiliat;

exſiliat; tunc fovea dicta non modo amplior & profundior reddenda eſt, ſed ex foveæ antro bini canales ferrei educendi, per quos aqua vaporoſa, quum ignis per deſcenſum operatur, libere & ſufficienter exſudare poſſit, utque adhuc magis defendatur fundus ab humore nocivo, foſſa quoque vel circa partem vel circa totam fornacem duci ſolet, quæ aquam allabentem recipiat, arceatque ne ipſiſſimum fundum petat.

Locus fundamenti optimus & maxime idoneus eſt, qui conſtat lapillis vel glarea, & melior adhuc qui ſcoriis vel vetuſtis vel recentibus. Si enim ſuper cumulum vetuſtum recrementorum conſtruere velis fornacem, ſicciſſimum habebis locum; omnis enim humor vel a recrementis his abſorberi vel arceri videtur; recrementa enim fiſtulis & foraminulis plena ſunt, & quia compage laxiore & rariore conſtant, ab exiguo igne caleſiunt, quumque foraminula & pori calore continuo ſtipantur, omnis inde aqua arcetur. Aliquorum tamen opinio eſt, non ſicciſſimum eſſe debere fundum, ne ſaxum foci fundamentale minus reſiſtere valeat vehementiæ ignis, quod etiam accidiſſe aliquibus in locis dicitur; ſed hoc tribuendum potius eſſe ſaxo videtur: quædam enim ſaxorum genera facile & ad quemcunque ignem fluunt, quædam reſiſtunt igni vehementiſſimo. Si vero petra vel mons in occurſum veniat, & inſuper ædificanda ſit fornax, non exſtruitur immediate ſuper ipſiſſimum durum lapidem; ſed excavatur prius in monte fovea, formaturque cavea, ſuper quam locandum venit ſaxum quoddam fundamentale, quod ideo fit, ut locus quidam cavus ſit, qui aquam ſecundum petram fluentem & quaſi repentem vel ex ipſiſſimo monte ſe proripientem recipiat, & tranſitum meatumque det ejus exhalationi, ne ſcilicet incluſus liquor lapidem continue feriat & ſtringat, & tandem ipſiſſimum focum refrigeret; reſpiratio enim ſemper & anima quaſi danda eſt aquis ſubterlabentibus; natura ignis eſt, ut aquam continuo in vaporem dividat diſſipetque, utque magis magiſque illam invitet & allectet: quod fortaſſis ex eo fit, quia aqua primum ſe inſinuans per ductus latentes cæcaſque vias labitur, quæ, cum verſus calorem venerit, in vapores diſpergitur, ſicque locus evacuatur; ſed meatus illi vacui & aquæ expertes eſſe nequeunt, quin ita continuo nexu, diſſipato uno vapore, alius aliunde per dictos meatus jam apertiores factos illuc tractus vel quaſi allectus ſuccedat. Antequam exſtruitur fornax, effodienda primum eſt humus ad illam uſque profunditatem, dum obvia fiat rupis, ſi nulla rupis ſe obviam ſiſtit, ſubjiciendæ ſunt trabes, quæ ædificium ſuffulciant, non aliter ac fieri ſolet ſub ædificiis majoribus. Sed quoniam fornaces neceſſario conſtruendæ ſunt juxta aquam fluentem vel lapſum cujusdam torrentis, ſcilicet ut rota, quæ folles elevet & deprimat, circumagi poſſit, hinc delectus loci non ubivis haberi poteſt; unde artis & induſtriæ opus eſt, fundum, quemcunque ſors obtulit, idoneum reddere.

Obſervatu dignum hic occurrit, quod tanta vis refrigerandi in aqua ſit, ut quamvis intermedia ſit lamina vel menſa ferri admodum craſſa, & inſuper arena accumulata, & ſuper arenam ſaxum molare pedem craſſitie æquans, adeo ut aqua a foco vel ab ipſo igne diviſa ſit per parietem 1 vel 2 ulnarum, uſque tamen non impediat, ne ignis ad gradum liquationi debitum

increscere & augeri possit; ab una parte refrigerat aqua & igni vel calori in ipso lapide quasi occurrit, ab altera pellit calor & premit frigus aquæ obviæ, adeo ut in durissimo corpore pugna quasi sit frigoris & caloris; nec calor, quamdiu temperatur a frigore aquæ, debite intendi & liquefactorius reddi potest. Hoc etiam a multis aliis experimentis evidens est, scilicet, quamdiu ab una corporis durioris parte frigus occurrit, quod calor ab altera nequicquam valeat; temperatus calor nec intensior fortiorque redditur, quam permittit sphæra, quam ab una parte tenet & formavit calor, ab altera frigus: nisi calor vel frigus in corpore duro, spatiosam aream habeat, per quam gradatim ad multam ab ignis vel frigoris fonte distantiam & lente diminuatur, nequaquam potest intendi; sed de his alibi melius. Sed hæc modo accidunt, si inclusus teneatur humor, & vapores ex igne exciti continue feriant fundum; at vero si liber vaporibus transitus sit relictus, non ita lapides & dura obvia penetrat, sed modo superficietenus calidus lambit, nec calorem pertranseuntem in via infringit enecatque.

Alias circa fornaces has ferri liquefactorias, multa sunt quæ indigitant, aquam vim ignis quam maxime infringere & adimere; ut si tempus pluviosum sit vel humida nimis atmosphæra, statim humidum aerem attrahunt vel imbibunt coria vel ligna follium spirantia; vel etiam si vena aquæ sub ipsis follium scamnis scaturit, aut si aqua ibi stagnat, spatium illud, quod inter aquam dictam & folles intermedium est, ex vaporoso halitu humidum redditur, & talis per orificia & labra sic attrahitur aer, perque fistulas & nares etiam in focum emittitur: in tali casu debilior semper vis ignis & liquefactio animadvertitur, quam si aer sit aridus & serenus, nec ulla sub follibus scaturiens vel stagnans reperiatur aqua. Ut ergo aqua talis a foco arceatur, convenientissima videtur esse constructio fundi, ut si fovea dicta arcu quodam ampliori muniatur, sique arcus a duabus partibus apertus sit, ut per aperturas libere transire possit aqua; sique dein super ipsissimum arcum rite construatur focus.

Constructio ipsiusmet fornacis sive muri quo cavitas ejus circumdatur.

IPse murus fornacis dein, jacto fundamento, ponitur, & quidem crassitie admodum multa; effoditur, ut prius dictum est, humus, dum rupes occurrit durumque, cui tanta moles incumbere possit; si nulla obvia sit rupes, subjiciuntur trabes, quibus fundamenti loco suffulciatur totum ædificium, & hic fere eædem regulæ architectonicæ observantur, quæ circa ædificia majora observari solent. Quod ipsum murum & parietes attinet, vel construitur ille ex puro saxo grandiori, & vulgari, quod griseum vel *graustein* vocatur, præter murum cavitati proximum, qui constabit alio saxi genere: vel, pars hujus ædificii construitur ex saxis, pars vero ex trabibus magnæ molis, quæ connexæ & complicatæ domum totam amplexu quodam continent. Quod hanc posteriorem constructionem attinet, quæ a viliore plebe metallica in usu receptissima est, quia minori pretio parari potest, en ejus descriptionem.

Forna-

Fornacis ſtoma ſive ædificium, quod complectitur caminum aut cavitatem interiorem, in qua peragitur liquatio, conſtare ſolet quadruplici muro; primus eſt qui proximus cavitati aut qui actioni ignis immediate expoſitus: ille eſt conſtare debet ſaxo electo & ad hunc uſum apto, quod ignis impetum & vim poſſit tuto excipere & ſine liquatione ſui exceptum fovere. Alter murus ei proximus craſſitie fere primum æquans ſaxo vulgari griſeo paratur. Tertius ex lapillis, ſcoriis pulveratis & materiis id genus aliis conſtruitur, qui non vere murus ſed aggeratio rerum miſcellanearum eſt, cujus ope muri iuteriores & præmemorati craſſiores redduntur & continentur. Ultimum ordinem conſtituunt ſaxa & ſimul trabes vel tigna validiora, quæ invicem connexa muros prædictos tanquam brachiis amplectuntur. Cavitas ipſa eſt figuræ rotundæ, cujus deſcriptionem mox tradam, pariter murus ei proximus, qui circumibit cavitatem, ſecundus ſervat adhuc rotunditatem ſed aliqualem: ſed extima pars lapidibus & tignis contexta figuræ quadratæ eſt, ſpatium intermedium accumulatur, ut dictum eſt, recrementis pulveratis & venarum combuſtarumque ſcoriarum reliquiis & collapſis ruderibus: Figura itaque externa fornacis quadrangula eſt: ſed ut idea fornacis vulgari modo conſtructæ plenior habeatur, quilibet murus ſingillatim deſcribendus eſt.

Quod itaque murum interiorem ſive igni proximum, quique vocatur *Kernmur* ſive murus nuclearis, attinet; ille exactiſſimæ dimenſionis & conſtructionis eſſe debet: reliqui enim muri, qui hunc cingunt, cum cura & induſtria quidem educendi ſunt, ſed usque major circa hunc requiritur; conſtabit enim ſaxis electiſſimis ſive illis, quæ maxime viribus igneis reſiſtunt, hinc delectus omnino habendus eſt; ſi vulgaris ſit lapis, tunc ab ignis tanto volumine vel liquitur vel in partes rumpitur; unde multoties ex ſolo lapidum horum promiſcuo uſu infortunia accidunt, adeo ut opus inchoatum extemplo vel primis diebus finire, copia carbonum nequicquam conſumta, coacti ſint: in una ditione præſtantiora horum ſaxorum genera & ignis melius patientia effodiuntur quam in alia; omnis hujus generis lapis nomine communi vocatur *Pipſten*, ſcilicet lapis, qui ambit caminum ſive cavitatem fornacis. Eruitur & uſurpatur diverſicolor, in quibusdam locis eſt griſeus cum venis vireſcentibus, ubi venæ inſtar linearum vel ſtriarum tranſire lapidem apparent & illum quaſi fiſtuloſum reddere. A quibusdam ad hunc uſum adhibetur lapidis ſciſſilis genus, ſive qui mollior reliquis eſt, & cultro quaſi ſcindi vel ad minimum ſecundum longitudinem aliqualiter dividi poſſit, ſed hoc genus ſaxi rarum eſt, nam talci inſtar ignis admodum patiens eſt. Datur etiam aliquibus in locis ſaxum coloris nigricantis, ſed quod paſſim ſterili quodam nitido coruſcet, & quod ſecundum longitudinem ſtrias habeat, nec apte niſi ſecundum illam dividi poſſit; hoc genus etiam ad naturam talci accedit, eſtque uſitatiſſimum in Hellſingia & alibi; & ab igne temporis tractu rubeſcit, & in aere dein in pulverem, pulveri lapidis lateritii ſimilem, fatiſcit. Dantur etiam alia ſaxorum genera his uſibus etiam aptiſſima; uſurpari etiam poteſt arenarius vel molaris lapis. Tentatum etiam aliquibus in locis eſt, loco ſaxorum prædictorum murum hunc nuclearem & interio-

rem

rem ex puris recrementis ferreis parare, ſcilicet ex illis, quæ ultimo ex foco prodeunt vel educuntur, & quæ referta ferreis particulis nigricant; hæ quia reliquis tenaciores ſunt ignemque liquefactorium tolerant, unde illis loco ſaxorum prædictorum muri memorati formari ſolent, ſed pluribus adhuc in locis pars muri ſuperior, ubi non tam violens calor eſſe ſolet. Recrementa dicta humido aeri expoſita in pulverem facile collabuntur. Periculum cum recrementis his factum nec omni ſucceſſu caruit, expertum usque eſt, virtute igni reſiſtendi multa admodum pollere, ſed tamen accedente humore quodam, ſive qui ex aere ſe inſinuat, ſive qui ex pluviis ſtillat, ſenſim exedi & reſolvi inque pulverem fatiſcere, & caminum ſic paullatim ampliari & inutilem reddi. Murus hic, cujus deſcriptio eſt data, craſſitiem habere debet 2 pedum circiter, & quibusdam in locis $2\frac{1}{2}$, quoque craſſior, eo melioris & diuturnioris uſus; educitur plerumque ad altitudinem 12 vel 14 ulnarum. Architectus operam navabit, ut ſaxa hunc murum conſtituentia ita aptentur, ut nulla ſit rima vel nullibi ſpatium cavum, quod non arena miſta cum argilla diligentiſſime ſit oppletum; niſi lapis cum lapide bene ſic conglutinatus ſit, ut locus nullibi in juncturis hiet, igni ſtatim datur anſa & via per ſpiramenta cœca irrumpendi, & obices ſic aut repagula rara relaxandi, & argillacea vincula ſolvendi, & lapides invicem ſeparatos in ipſam cavitatem aut voraginem igneam excutiendi, unde operi liquatorio vis infertur, ita ut illico finienda ſit liquatio. Quod alias hunc murum attinet, a reliquis facile ſeparari & dirimi poteſt; unde etiam quum ignis vi exeſus apparet, cumque pars reſidua ignem non diu fovere poteſt, diruitur & novus loco ejus exſtruitur, remanentibus muris reliquis, unde illæſa fornace murus hic ſive integre ſive ad partem e novo formari poteſt.

Proximus ei murus conſtabit ſaxis griſeis vulgaribus, *Grauſten*, nec enim neceſſarium eſt, ut hæc ignem tam intenſum tolerent, quia interpoſito muro prædicto ab igne ſunt remotiora. Murus hic craſſitiem æqualem priori ſive 2 aut $2\frac{1}{2}$ pedum habere debet, eandemque cum priori altitudinem. Saxa etiam hunc murum conſtituentia arena & argilla mixtis quam optime firmanda ſunt; ſi enim ſpatium relinquatur inoppletum, illuc calorem penetrare & in loco vacuo augeri animadvertitur, dum tandem lapidum juncturæ utrinque caloris vi corripiantur, unde commiſſuris exeſis & vinculis quaſi ruptis vel relaxatis, lapides ex muro, ut prius dictum eſt, ſolvuntur & in focum præcipitantur, quod cum excoctor animadvertit, operi liquatorio finem imponere & lacunas fornacis reſarcire, & vulneribus quaſi opem ferre, antequam opus denuo inchoare posſit, debet.

Spatium quod extra hunc murum eſt, repletur variis hinc & inde collectis materiis, ſcilicet lapillis, argilla ſicca, collapſarum ſcoriarum & concrematorum lapidum glarea; ſi enim ſaxa majora undique conquiſita illuc adveherentur, & per machinas elevarentur, ſive per ſcalas in altum volverentur, multi operis & laboris foret, quam ſi materia ubivis obvia & levioris pretii locus idem repleatur: Marculis & pilis ligneis ut & contu-

ſione

ſione pedum coacervatio dicta comprimitur, unde etiam muri utrinque bene continentur.

Extimus murus conſtat ſaxis majoribus ope trabium craſſiorum ſuffultis & contextis; trabes dictæ validiſſimæ ſunt, & ad quemvis parietem numero 10 vel 12 circiter, quæ ad extremitates ſulcis inciſis junctæ muros prædictos omnes includunt & connectunt.

Sed fornax ferri fuſoria ſic conſtructa non per multum temporis ſpatium durare ſolet; omnes enim murorum ordines & moles interjectæ a tignis circumpoſitis quamvis inter ſe firmiter connexis contineri debent; ſed illæ licet robuſtiſſimæ temporis tractu tamen moli incumbenti cedunt, & paullatim tanquam in burim incurvantur, laxanturque juncturæ angulares, quibus laxatis & ruptis dimidia & plurima pars fornacis corruit; præter quod arbores quamvis maturæ & ſiccæ, usque tamen aeri pluvioſo & ſimul calori expoſitæ ſenſim emarceſcunt & putrefiunt, & ſic ponderi facile cedunt, minanturque quotidie ruinam. Ignis etiam metuendus eſt, qui contignationem talem & parietes ligneos facile corripit, & per totam domum diſſipat & ſic brevi evertit; quod tamen fieri nequit circa fornacem, quæ nullis retinaculis & cingulis ligneis continetur, ſed puro ſaxo conſtat.

Mos etiam fuerat murum inferiorem vel pedes quadruplicis muri, qui etiam fulcra aut *Pelare* vocantur, lapide ligneis truncis aut tignis intertexto conſtruere, ſed quia ligna talia temporis injuria paullatim loco ſuo emoveri comperti ſunt, & ſic omne ſuperinſtructum ædificium in obliquum trahi & rimas ducere; hinc hodie fulcra vel partes murorum infimas ex puro ſaxo conſtruere exorſi ſunt.

Quum muri ad altitudinem debitam educti ſunt, parietes nudi lignei altius adhuc & quidem ad 6 pedes circiter educuntur, eſt modo contignatio vel camera quadrangula conſtans vel ex aſſeribus vel ex tignis, vel ex lateritio lapide, vocatur Svecice *Maſungskrantz* ſive ſertum aut corona fornacis, illa includitur ejus area, ſive locus pro vena ferrea, excoctoribus & famulis, qui venam & carbones ſubminiſtrant, & ignem liquationemque ſervant perennem: Alii vero teſtudine & opere fornicato ornant partem hanc ſuperiorem, ut ſcilicet famuli & miniſtri a tempeſtatibus & pluviis eo tutiores inſuper poſſint opus ſuum peragere, relicta modo apertura immediate ſuper ipſum focum, per quam fumus & volumina ignea in liberum aerem erumpant.

Quod vero craſſitiem dictorum murorum attinet, ab ipſa tignorum ſerie uſque ad caminum vel cavitatem diſtantia aut craſſities eſt 9 vel 10 pedum; cumque cavitas lata ſit 6 pedes, hinc tota amplitudo fornacis vel latitudo cujuslibet lateris ab uno angulo ad alterum eſt circiter 20 ad 26 pedum.

Ipſa itaque domus fornacis eſt figuræ quadrangulæ, & tota conſtat ſaxo, ſed muri qui exteriora ſpectant, a duabus partibus perpendiculares & integri ſunt; a duabus vero non integri ſed rupti, & per obliquitatem quandam verſus focum ducti deorſum tendunt & inclinant. Una obliquitas eſt ab illa parte, ubi follium machinæ ſunt poſitæ; ratio, quod inclinet hic mu-

rus, est, ut scilicet libere possint moveri folles, perque trudes & vectes commode deprimi & attolli; & fistulæ & canales ex follibus protensi in medium focum intromitti, & ignis rite animari ac vento excitatus continuo foveri; hinc nisi versus interiora inclinet & quasi retrahatur murus, non locus erit machinis spiratoriis, nec vento in medium focum irrumpendi. Altera obliquitas in illo fornacis latere facta est, ubi excoctor & famuli ejus labores exercent, scorias e foco rutris extrahunt, & ferri liquamina emittunt, & volumen ferreum immissis contis continuo subigunt versantque; terminanda enim omnino est obliquitas muri circa ipsum focum; & quia comminus juxta ipsum focum opus peragendum est, hinc non aliter illuc perveniri potest, nisi murus versus ipsum focum oblique & modo dicto intret.

Quod alias ipsam obliquitatem & muri versus interiora inclinationem attinet, sciendum est, quod ipsa inclinatio in media circiter fornace incipiat, & sic versus focum paullatim tendat: sed inclinationis anguli & altitudines non semper iidem ubique sunt, sed jam majores jam minores, hoc est, acutiores vel obtusiores, & consequenter terminatur obliquitas, aut, ut modo dixi, inchoatur in mediæ fornacis pariete vel paullulum infra; si enim minor in respectu ad perpendiculum datur obliquitas, altius surgere necessum est planum aut supercilium hoc obliquum, & eo majorem parietis partem occupari: at vero quo major secundum perpendiculum est obliquitas, sive angulus obtusior, eo minus in altum surgit planum hoc inclinatum, & minor parietis pars quasi aufertur; unde etiam quibusdam in locis minor, in aliis vero major hujus muri inclinati altitudo est. Observavi angulum obliquationis hujus in quibusdam dari 40 graduum, unde etiam elevatius fit obliquitatis planum; in quibusdam vero 50 ad 60, adeo ut inclinationes varie differant.

Præstat, quod planum hoc obliquum non sit altum, quodque angulus sit major & obtusior; ratio est, quia tunc non tam multa fornacis vel parietis pars occupatur & aufertur; inde enim attenuatur murus fornacis caminum circumdatus, hoc est, crassities muri & spatium inter cavitatem & exteriora diminuitur. Quo enim a perpendiculo magis per obliquum accedit murus versus focum, & ad cavitatem approximat, eo minor est crassities muri, & consequenter eo minus igneæ vi resistere valet, vel impedire ne ignis rimas ducat & per continuum fluxum juncturas relaxet, sensimque fornacem raram, hiantem & fatiscentem reddat; quo in casu vis ignis omnino debilitatur & consequenter lentius peragitur liquefactio.

Sed quia crassities murorum est 9 circiter pedum, hinc etiam tota obliquatio, vel basis aut horizontale obliquationis planum æquabit 9 vel 10 pedes; & quia constructa est maxima pars ædificii a saxis, ne itaque per inclinationem talem corruat, vel pars hæc obliqua & imminens labatur, supponuntur validissima fulcimina ex ferro, quæ muro utrinque inserta sustinent pondus superinjectum: ferrea hæc fulcra variæ longitudinis sunt, prout supra vel infra in muro aptantur, sunt ad 12 & 17 pedum & crassitie 1, suntque forma triangulari; a quibusdam plures, a quibusdam pauciores subjiciuntur; quo plures, eo validius. Hujus generis trabes ferreas vidi

numero

numero 3 ad 9 vel 14, quibus murus superimminens incubuit, unde nulla ruina potuit timeri. Quo plura fulcra substernuntur, eo major obliquitas & minor plani obliqui altitudo esse potest; nam ferreis his roboribus optime suffulciri possunt. Vidi tamen fulcimina vel tigna ex ferro fuso constantia ex pondere incumbenti incurvata, interdum etiam quum ferrum indolis fragilioris fuerit, rupta. Aliquibus in locis, sed modo ubi pauperes lares sunt, plana hæc inclinantia tignis arboreis suffulciuntur; sed præter quod facile ponderi superincumbentis muri cedant, ex flamma, quæ continue ex foco eructatur & versus superiora & laqueare pervolvitur, concipiunt ignem, sicque fulcris consumtis corruit tota domus & machina.

Sed quia ex nuda descriptione cujusdam ædificii nequicquam idea satis evidens constructionis haberi potest, hinc velim delineationem ejus aliqualem sistere. ABC Tab. I est cavitas sive caminus ipsius fornacis, in quem carbones & venæ injiciuntur, sive in quo liquatio peragitur. DMMD est murus intimus sive cavitati proximus, qui *Kern-mur* vel murus nuclearis vocatur. EE est murus ei proximus constans saxis vulgaribus griseis, vel Svecice *Grausten* appellatis. FFFF est locus inter muros, qui repletur glarea scoriarum, lapillis & aliis id genus materiis. GGG est murus extimus, quo tanquam parietibus includuntur reliqui, & ne divaricentur, continentur, quique præcipue trabibus & saxis constat. HH est concameratio vel contignatio superior. P est fulcrum, quod *Pelare* vocatur, quod significat columnam. II est fundamentum quod saxis constat. QQ est obliquitas unius lateris, sive quæ est supra folles; similis obliquitas vel paries laqueatus alter est, ubi excoctor cum famulis opus liquatorium exercet, latus hoc vocatur Svecice *Broestet* sive pectus: fulcimina, quibus sustinetur laqueare hoc, non nisi tria hic apparent. K est fovea, in quam humor paullatim se insinuat. L lamina quædam ferrea supra foveam K reposita. N arena insuper accumulata. M saxum foci fundamentale. C focus, in quo colligitur ferrum liquatum, & ibi secundum regulas sequentes coquitur. OOO est locus supra focum, qui quavis liquefactionis vice vel amplior vel arctior redditur, & ita formatur, ut circumcirca versus focum inclinet, & vena liquefacta per planum quoddam inclinatum in ipsissimum focum feratur, vocatur Svecice *ofwerstelle* sive focus superior; ad altitudinem illam nusquam tamen pervenit liquamen, ut parietes hujus contingat.

Olim simplicioris constructionis fornaces fuerant; nec enim dimensio quædam exacta cavitatis observata fuit, nec muri modo prædicto aptati, nec tanta eis fuit crassities neve altitudo; sed ædificium totum rude & exiguum retulit plane constructionem ab Agricola antiquisque aliis descriptam: minus etiam ferri indies obtinuerunt, consumta majore carbonum quantitate; postea vero quum singulo die, perstante liquatione, tributum quoddam certum regi præstandum esset, majoris lucri & emolumenti gratia, ampliores facti sunt camini, solidiores parietes, & altiores fornaces, focusque capacior & dimensionis exactioris.

Structura

Structura camini sive cavitatis, quæ mediam fornacem pertransit.

Circa formationem cavitatis fornacis, sive camini, multa exactitudo requiritur; inibi enim ignis est, & vires suas in venam exercet, & liquefactio ipsamet peragitur; nisi justa detur cavitati huic dimensio, scilicet debita amplitudo in loco ejus superiori, medio & inferiori, incassum laborant magistri; notum enim est, quod vires igneæ augeantur vel diminuantur secundum quantitatem sive secundum spatium quod occupat volumen igneum; quo majus spatium, quod ab igne repletur, sive quo major quantitas ignis, eo major ejus vis & effectus; in candelæ flamma non tantus inest calor, quantus in strue lignea aut rogo accenso, & sic consequenter. Quum ergo ignis gradus in quantitate est, sequitur inde, quod ipsa figura camini, in quo tenetur volumen ignis, multum contribuat ad liquefactionis operam; ubi cavitas est major & amplior, ibi vires etiam ignis auctiores & liquefactio fortior. Quum itaque vena in caminum immissa non subito in liquorem solvenda sit, sed primum calefieri & quasi torreri, dein per gradus ignescere, tum dein candefieri & ultimo fundi debeat, unde arte & industria opus est, ut omnia hæc per gradus succedant. Ex continua ignis actione parietes etiam magis & magis calefiunt & ignescunt, unde vis accedit igni ex parietibus solis intensissima.

Ex plebe metallica, quæ ab experientia tantum regulas suas didicerat, & cum multis tam periculis quam damnis edocta est, quæ constructio alteri sit præferenda; aliqui caminum hunc vel cavitatem arctiorem reddi debere statuunt in parte superiore, & ampliorem in inferiore, sed amplissimum in medio; aliqui vero arctiorem illum in inferiore quam in superiore. Differunt etiam circa justam amplitudinis dimensionem, de qua melius infra. Sed quod amplitudinem attinet, quam ventrem vocant, quia ventris figuram refert, omnes in eo conveniunt, ut in medio amplior sit, & arctior utrinque tam supra quam infra; sed usque adhuc differunt in eo, quod amplitudo vel plane in medio sit, vel versus superiora vel versus inferiora propius; sed nesciunt oriri talem differentiam ab ipsa venarum indole; aliam figuram vel amplitudinis situm requirit vena sulphure prægnans, aliam sulphuris inops; aliam quæ facile solvitur; aliam quæ ignis multi patiens est, antequam metallum a lapide ei inhærenti separari possit: quumque causam hanc ignorant, præferunt cœce unam figuram alteri, & sic cum ipsa experientia hallucinantur. Conticere nec possum, quod ipsi excoctores nullam operam navent, quomodo construenda rite sit fornacis cavitas, sed tantummodo quomodo focus. Quum itaque ignis in foco sit instar scatebræ, ex qua calor & vis ignea versus superiora erumpit, & totum volumen igneum in camino contentum animat; hinc nisi sciant utriusque rationem, & focum cavitati analogum reddere, & contra, frustra speratur successus operis liquatorii.

Sciendum primo est, quod ante 50 vel 100 annos in Svecia camini humiliores & quadranguli in usu fuerint, prorsus ut adhuc in quibusdam

locis Germaniæ ut & Sveciæ; quidam enim morem antiquum & patrum tanquam ſanctum hodie ſervant; ſed ut animadverterint, liquationem melius in rotundis ſpatiis quam in quadratis peragi, hinc figura rotunda fere ubique recepta & quadrangulæ prælata eſt; unde etiam raro hodie viſuntur camini, qui non a ſummo ad imum integre rotundati ſint.

Quomodo vero formetur hæc cavitas rotunda, ex delineatione videbis; parant ſibi ſcalam gradibus diſtinctam ſimilem Figuræ HHHII, Tab. II, quæ ſecundum figuram & dimenſionem, quam impertiri volunt camino, in curvaturam flectitur. Locatur in medio ſive in ipſa linea centrali fornacis; pars ejus infima inſpicata & præferrata inſiſtit ſaxo fundamentali CD; pars ejus ſuperior alligata eſt arbori cuidam exinde porrecto, vel jugo aut perticæ longiori; unde BIID repræſentat axem, circum quem volubilis & verſatilis eſt ſcala, & ad omnes muri interioris partes facile agi poteſt, perque converſionem peripheriam & figuram camini debitam deſcribere. Cum itaque educitur murus cavitati proximus aut nuclearis, ut appellatur, circumducitur jugiter ſcala HHH, & ſecundum illam formatur plane; nec inde eximitur, quam cum murus ab imo pede ad marginem uſque ſit ſubductus.

Quod vero rationem attinet, quam habere debet ſcala ſive ipſamet cavitas, quæ ſecundum ſcalæ ductum & rotationem formatur, varia quidem eſſe ſolet; adeo ut ſi latitudo ſumma, quæ in ventre eſſe ſolet, æquet 4 partes, tales 3 habebit pars ſuperior, 4 venter & 2 inferior; adeo ut ratio diametri, vel quod eodem recidit, circumferentiæ erit ut 3, 4, 2. Usque tamen nihil refert, ſi pars ima amplior adhuc reddatur & æqualis ſuperiori, quia nihilominus muro quodam novo inducenda & coarctanda eſt, ſcilicet ut focus cum cavitate ſuperiore apte conjungatur, & paullatim ſive oblique verſus inferiora decreſcat. Plurima pars caminorum, quos luſtrare mihi contigit, ſupra vel circa orificium, latitudinem 8 vel 9 ulnarum, circa ventrem 10 ad 12, infra vero $6\frac{1}{2}$ ad 7, in circumferentia habuerat: Dantur etiam minores ſive caminuli, qui nec tantam aperturam, nec alvum tam latam poſſident.

Ut melius conſtet, quæ ratio ſit convenientiſſima, & quæ dimenſio amplitudinum alteri præferenda, rationes petere non volui ex priori & præceptis geometricis, ſed ex poſteriori ſive ab experimentis. Judicia, quæ ferunt periti hujus artis, mera ſunt experimenta & ex quotidiano opere petita, unde nude rationes ex ore plebis metallicæ deductas huc afferre volo; hujus enim loci & partis non eſt concluſiones & regulas inde formare.

Quod itaque primum attinet, ventrem ſive mediam cavitatem & ejus amplitudinem, quæ circumferentiæ eſſe ſolet 10 ad 12 ulnarum Svecicarum, in conſiderationem venit 1. Si venter nimis amplus & diſtinctus ſit, tum repentina admodum exiſtit partium mineralium ſolutio & potius diſruptio & dilaceratio quam ſeparatio debita: ſtatim enim ut illuc venit lapis, liquitur & guttatim inde in focum defluit; maximus ibi eſt calor & quaſi centrum voluminis ignei, intenditur enim nonmodo ab igne, qui ex foco ſurſum quaſi ſpirat, ſed etiam ab igne qui ſupra premit; at præcipue ab ipſo ſuo volumine ampliſſimo; quo enim major amplitudo vel quo

majus volumen igneum, aut quo capacior gurges igne repletur, eo inten-ſior caloris gradus & violentior quaſi orcus. Quum itaque venæ jamdum candefactæ in barathrum & voraginem illam merſantur, diſcerptæ ſtatim defluunt, & conſequenter crudæ adhuc & a parte lapidea & alia noxiore in-ſeparatæ focum ipſum & ferri liquamen contaminant; unde pars multa fer-ri lenteſcit, inque ſcorias & fæces vertitur, ſicque labor & ſpes multa perit; ipſum etiam ferrum adhuc quaſi immaturum & crudum exit, calor etiam focalis partim reſtinguitur & reprimitur, & conſequenter liquatio ægrius & pigrius peragitur: unde periti excoctores non amant alvum hanc for-nacis amplam, quia alimenta ſumta, ut dictum eſt, non debite ſolvere & di-gerere poteſt.

Alia adhuc cauſa eſt, cur uterina pars cavitatis, quæ venter vocatur, non ampliſſima reddi debeat, quam etiam cum multo ſudore & labore edo-cti ſunt excoctores: quum latiſſima in medio eſt cavitas, non aliter fieri poteſt, quam ut pars ejus inferior verſus focum ſit juſto obliquior; fo-cus enim non niſi $1\frac{1}{2}$ pedis latitudinem circiter æquat, & paries unus foci in linea fornacis centrali ſitus eſt; ventris vero diameter eſt 4 fere pedum, hinc multæ admodum obliquitatis erit murus inter focum & ventrem me-dius aut contiguus; adeo ut vena liquefacta in ipſum obliquum parietis planum omnis fere decidat; hoc eſt, ut a pariete primum excipiatur, quam verſus focum inde deferri, & quaſi ſecundum obliquitatem dictam gliſſare poſſit. (Multam obliquitatem voco illam, quum multum obliquatur & diſcedit murus a linea perpendiculari, non vero ab horizontali, quod no-tandum eſt.) Ferrum ſemel liquatum ſic facile congeleſcit aut denſatur, hoc eſt, fluiditatis ſuæ primæ motum & indolem amittit; ſi itaque pariete nimis obliquo, (in reſpectu ad perpendiculum) tanquam thalamo quodam exceptum ferrum liquidum aliquatenus retardetur, lenteſcit & in pariete hæret, ſicque viſci & glutinis inſtar pendet, nec in focum ſtillat, niſi tanta liquaminis ferrei copia ſit, ut pondere ſuo nutans tanquam a devexo quo-dam clivo, ſponte delabi poſſit; exinde ſequitur, quod ferrum reliquis me-tallis lentius & frigidius in focum liquamine ferri fluidiſſimo & calidiſſimo repletum defluens cauſam extemplo luctæ cuidam præbeat; exſultat illico tanquam aqua fervida in ahenis, ejectanturque ſpumæ nigricantes & fluctus in cuſpides & acumina terminati, intumet valde volumen, & ſuper ipſius foci margines æſtuat & expanditur, non aliter ac aqua fervida in cortinis; nigris fæcibus orificium ventilatorium oppletur; recrementa ex foco de-tracta fuſci admodum & ferruginei coloris ſunt, & multo marte referta. Æſtus hic & luctatio ſtato tempore redire ſolet, non aliter ac febris frigi-da, ſtatim enim ut tanta ferri moles in pariete collecta eſt, ut verſus focum pondere ſuo nutet, redit memoratus frigidus fervor: niſi excoctor ſciat tunc fluctus hos compeſcere, ſcilicet recrementa ex foco detrahere, rutris & batillis uncis turgidum volumen continue agitare & ſubigere, & fæces circa aperturam venti conſolidatas conto aut pertica diſcutere, & fluctuan-tis foci ſuperficiem deſpumare, tunc lenta quadam tenacique materia op-pleretur focus & obſtiparentur orificia, & labor omnis operaque eludere-tur ſpeſque inanis redderetur.

Præter

Præter allatas rationes etiam occurrit alia, quam etiam notam experientia fecit. Ventus qui sursum per totum caminum subvolvitur, parietes radit & per spiralem fluxum versus ipsam aperturam enititur, & sic juxta margines evolat; si pars hæc media cavitatis lata sit, & a linea perpendiculari nimis obliquata, in latus hoc obliquum vel obvium impellit ventus, qui in medio suo cursu repercussus vel resilit vel aliunde deflectitur, & sic tortuoso sed æquali flumine versus superiora volvitur. Cum ergo ventus in unam partem muri scilicet exstantem continue agat, non aliter fit, quam ut pars illa per continuam ignis & venti actionem paullatim liquatur, & quasi exesa & corrosa magis magisque cavetur; & sic murus igni proximus in illo loco non modo attenuatur, sed etiam inæqualis & difficilis inde existit liquationis opera, & in loco cavo colligitur multa pars ferri liquati & defluxi, & quasi supercilium quoddam clivosi tramitis formatur, ibique lentescit, & ferrum sic tenax factum frigide in focum calidissimum ruit; præter quod murus finita operatione resarciendus sit. Hæc sunt vitia & detrimenta, quæ ex latitudine nimia ventris vel mediæ cavitatis profluunt.

Situs etiam ventris aptissimus in fornace erit infra medietatem ejus. Observandum enim est, quod vena in caminum hunc immissa omnes caloris gradus pertransire debeat, antequam in ignem vere liquatorium intromittitur; hinc quum pars superior camini parietibus fere parallelis ad altitudinem aliqualem consistit, in suprema parte calefit lapis, dein magis magisque & per gradus ignescit, tum candescit, & tandem in ipsa cavitate maxima & in specu illa tanquam averni solvitur, & undæ aut imbris instar in focum depluit; nisi amplitudo illa maxima sit sub ipsa medietate, tot ignes non subire poterit vena, quot ad justam liquationem & separationem desiderantur, unde locus ei designatur aptissimus sub media cavitatis cruce.

Sed cavendum est, ne maxima latitudo propius ad focum accedat, inde enim existit obliquatio illa periculosa major, cujus mentio prius facta est, & planum quoddam cavum & depressum, in quo hærebit ferrum & plurimum coacervabitur, antequam inde in focum derivetur.

At vero si amplitudo dicta sit supra mediam cavitatis lineam, tunc ad summum caloris gradum justo citius illabitur vena, nec per incrementa justa, prius præparata illuc tandem pervenit, in guttas & pluviam quandam dissolvitur, antequam inde crassiora & maligna sulphura dissipata sint.

Quod vero superiorem fornacis partem attinet, per quam paullatim & temporis quadam mora subsidet vena, antequam in voracem illam alvum, quæ omnia discerpit, mergitur; illa secundum regulas parietibus invicem parallelis ad aliqualem delapsum a summo aperturæ margine constabit; muri inde paulisper recedent, & per obliquitatem & divaricationem quandam diducti in loco prius designato formabunt amplitudinem maximam. Observanda etiam circa hanc sive superiorem camini partem sunt: 1. Quum paralleli sunt parietes, quod ignis gradatim augeatur, quodque minimus sit juxta aperturam & antri orificium, quod dein increscat magis & magis; ignis enim tam supra quam infra operari incipit, & in venam lente defluentem agit; carbones etiam ignescunt magis & candidio-

candidiores fiunt; unde calor momentis & augmentis justis intra parietes parallelos crescit, & consequenter vena per gradus calore imbuitur, discussis & abactis interea heterogeneis, sic tandem præparata solvitur. At vero si statim ab ipsa apertura discedant & oblique removeantur muri, in prima via funditur & in guttas resolvitur lapis inhærente adhuc sulphure. 2. Consideranda etiam venit indoles ipsiusmet venæ, si sulphure nimio crassiori scatet, tunc pars superior cavitatis cum parallelis parietibus longius descendet, quam si vena sulphure careat: sulphurata pars non nisi per ignem, quem calcinatorium vel adustorium vocant, expellitur, nisi adusta prius vena per varias quasi regiones & temperies caloris ad locum dissolutionis descendat, vix pars illa sulphurea & maligna ejicitur, sed cum ferro unita totum ejus volumen conspurcat: hinc quo altior paries aut caminus diutius parallelus, eo melius abiguntur heterogenea sulphurea & phlogiston crassius.

Quod alias ipsam aperturam vel introitum ad cavernam fornacis attinet, illa ab aliis amplior, ab aliis vero angustior redditur: in quibusdam locis æquat diameter ejus non nisi 3 pedes, in quibusdam vero 6; si angustæ nimis sint fauces, quæ ad alvum ducunt, eo minor vis ignis & debilior ejus actio in venas; ventus in ipsa cavitate præclusus non tam festine evolat, & prunas superficiebus suis & favillis spoliat, & candorem eis inducit; unde minoris ignis gratia opus fusorium lente peragitur. Si vero orificium hoc aut hiatus nimis panditur, tunc ventus, qui est liquefactionis anima, in liberum aerem per os apertissimum justo citius exhalat, & sine debita in venas actione evolat; exinde sequitur, quod ex multa latitudine orificii carbones accensi nimio calore sine debita in venas efficacia resolvantur; quodque ferrum nimis cito liquidum factum secum ferat & in sinu recondat scorias, quibus liberari in foco necquicquam potest; ibi enim *frustra excoquitur vitium & inutilis humor.* unde medio ibis tutissimus, ut scilicet apertura nec lata nec angusta nimis sit.

Quum aliquoties in una fornace liquationes fiunt, temporis successu sponte sua dilatari videmus dictas aperturas; ampliatam vidi diametrum ejus circiter ad unum pedem, ut & figuram orificii rotundam in ovalem conversam, quod partim ex continuo ignis fluxu suboriri potuit; lambit enim & continue terit flamma & ventus, unde etiam parietes superiores vitri & marmoris instar politi apparent; partim etiam ex vento, qui copiose in tantum ignis barathrum per fistulas follium intrusus in mimensum dilatatur, & sic dilatatus parietes præcipue superiores distendit & rumpit. Ipsa etiam apertura superior ampliatur facile, si modo murus extimus aliquantisper fatiscat; ut si trabes, quibus continetur, in curvaturam quandam flectantur, vel loco aliquantisper removeantur, statim locus relinquitur muris interioribus a centro sive cavitate sua recedendi, quod eo facilius fit, si etiam ignis & ventus cavitati inclusus valide impellat.

Quod autem partem inferiorem sive foco proximam attinet, non multum refert, si illa vel amplior vel angustior sit; contrahendus enim nihilominus est, & novo murulo, qui focus superior vel *oefwerstelle* vocatur,

tur, de quo melius infra, obducendus, & ſic arctior & contiguus reddendus cum foco & ventre. Hinc ſi principio formationis vel lata vel anguſta ſit pars illa, nihil refert, modo obſervetur illa dimenſio, ut murus cavitati proximus ab ima ſui parte ad ſupremam ſeu tota ejus compages non multum a centro gravium recedat, quin una pars alteri rite & ſecundum regulas incumbat.

Fundamentum ipſius foci.

DE cavea ſub fundamento foci aut fornacis effoſſa, prius aliqualiter dictum eſt; in foveam illam colligitur omnis humor & ſenſim furtimque irreptat; per cœcos enim meatus verſus ipſum calorem, tanquam allectus, facili vena ſe inſinuat; talis collectus humor in vapores diſpanditur & per fiſtulas canalium ſurſum expellitur. Fovea dicta longitudinem, quam ipſe focus, habere ſolet, altitudinem non niſi palmæ aut pugni, ſed latitudinem pedis, quo humidior locus eo amplior erit; amplitudo eſt media, ſi in cuniculum hunc brachium immitti poſſit, & recrementa, ſi quæ ſint, extrahi; locus enim hic cavus quavis liquationis vice ab omni ſedimento & illuvie craſſiore purgari debet, & eximendum quicquid evaporationi remoræ eſſe poſſit. Solum hujus cuniculi verſus anteriora declive eſſe debet, ſive ad ora aut capita canalium inde exeuntium, per quos humor vaporoſus exhalabit. Cella hæc circummunitur lapide aut ſcoriis electis, qualiter repræſentatur per Z Tab. I. Tegitur inſuper menſa aut bractea craſſiore ferrea, quæ formæ quadratæ eſt, lateris $2\frac{1}{2}$ pedum, craſſitiei 4 vel 5 pollicum, & ponderis 800 fere librarum ſive 2 pondo nauticorum. Ferrum hoc undiquaque circumlinitur argilla, ne ullibi rima pateat aut commiſſura, per quam vapor in arenam ſuperiorem clandeſtine ſe recipiat. Aliqui loco ferri eligunt ſaxum etiam quadratum & craſſum, quo foveam dictam operiunt, commiſſuris luto optime conſolidatis. Inſuper ruunt arenam, & illam circumcirca ad omnes partes & angulos ſternunt; ut ſcilicet eo minus pateat vapori exitus, niſi per ſiphonem ex caverna dicta prodeuntem; ſuper clivum hunc arenarium adæquatum, qui altitudinis $\frac{1}{2}$ vel $\frac{3}{4}$ pedis ſolet eſſe, collocant ſaxum grandius ex ipſo monte exciſum aut effractum, & litera E deſignatum: fundamentale hoc foci ſaxum craſſitiem $\frac{3}{4}$ vel 1 pedis æquabit, & formam vel quadratam vel aliam habebit, quamcunque eis ſors impreſſit, longitudinis aut latitudinis 5 pedum, ſcilicet ut integre occupet & impleat fundum, cui foci parietes inſiſtent. Genus lapidis ad hunc uſum eligitur vel arenarium vel etiam calcarium, vel aliud, quod ignem vel volumen ferri liquidum per plures ſeptimanas illæſum pati valeat. Ineptum foco eſt ſaxum recenter ex monte effractum, quia uvidum eſt, & in intimis fibris aquam recondit, quæ premente igne non aliunde niſi per ipſum ferri candentis volumen erumpere nititur, & conſequenter calorem reprimit, & frigido quodam vapore fluiditatem ferri ſiſtere conatur, & ſic torporem foco ingratum inducit. Illum in finem ſaxa hujus generis æſtui ſolari per tempus exponenda ſunt, ut humor latens paullatim exſudet; vel etiam terga aut latera ejus igni focali obver-

tenda sunt; docuit experientia, quod saxa hujus generis majora, usibus his destinata, melius arescant, si juxta focum quendam, sed ad aliqualem distantiam diu & per integri anni tempus teneantur; repentina siccatio partes humidas non expellit, sed in arctum & quasi in carcerem cogit, e quo erumpunt, ut primum urget violentus calor; quod interdum tanta cum vi fieri solet, ut ipsa saxi compages simul in partes disrumpatur.

Circa omnia latera hujus saxi fundamentalis accumulatur arena mixta cum argilla, quæ mixtura accedente igne valide incrustatur & consolidatur: omnes juncturæ limo sic forinsecus obliniendæ sunt, ne humor per spiracula, meatusque hiulcos & cuniculos patulos in ipsum volumen ferri fortassis se proripiat. Experiuntur quotidie hujus artis magistri, quod minimus humor saxis inclusus, vel clandestine in arenam receptus, plus damni adferat liquori ferreo in foco contento, quam si flumen aquæ ad imum saxi aut laminæ ferreæ latus continuo impelleret. Ima pars ferri vel lapidis calefacta repellit vapores, sed vapor inclusus non aliunde exitum quærit, quam versus ipsum ignem sive ubi calor est intensissimus: ubi enim ignis est maximus, ibi etiam patentiores sunt pori, in quos se insinuat humor, fortassis etiam textura ductuum illa est, ut contraria via nullatenus ferri possit, hinc quia humor inclusus multum noxæ infert volumini ferreo focali & ipsi liquationis operi, cavetur quam sedulo, ne pateat ullibi vaporibus via versus interiora, & multo minus versus ipsa foci penetralia.

Focus & ejus constructio.

SUper dictum saxum fundamentale eriguntur tres ejusdem generis lapides, tales scilicet, qui igni non cedunt; hi spatium figuræ oblongæ a tribus partibus includunt; spatium hoc est ipsissimus focus, qui Svecice vocatur *Stelle*. Bini secundum longitudinem erecti vocantur *Stelstenar* sive lapides laterales, unus vero secundum latitudinem claudit latus transversale: his tribus ita locatis circumcirca funditur & tumulatur arena, quæ juncturas & aperturas omnes stipet; & adhuc magis, cum dicta arena in vitrum abit urgente calore vehementissimo, tunc nullis non rimis se applicat; & imam partem cum saxo fundamentali tanquam glutinis cujusdam auxilio conjungit & fixat, & focum reddit ubique contiguum, adeo ut unda ferrea nullibi extra focum elabi, nec humor ex arena, si forte madefacta fuerit, tam facile in focum se proripere possit. Præterea accumulatur arena, qua oppletur locus inter focum & murum fornacis intermedius, ne scilicet quicquam inane sit; neve paries ex incumbentis voluminis ferrei pondere e loco suo moveatur, & consequenter rimas ducat, & fatiscat. Lapides laterales longitudinem & crassitiem $\frac{1}{2}$ pedis habere solent; erunt vel ex genere arenario vel ex scissili, vel etiam ex calcario, modo ignis violentia non domari possint. Ipse focus est figuræ oblongæ, longus 3 ad $3\frac{1}{2}$ pedes, latus $1\frac{1}{2}$ ad $1\frac{3}{4}$, altus $\frac{3}{4}$, capax 6 vel 7 pondo nauticorum sive 3600 ℔.

Summa excoctoris ars & peritia consistit in justa formatione & dimensione foci; nisi debitam & mutuam inter se rationem altitudo ejus & latitudo & vice versa sortiatur, nullus in operatione fusoria successus, nec

ullum

ullum lucrum sperari potest; hinc etiam magistri hujus artis scalas vel stipites ad unguem sectos servant, quibus dimensiones dictæ incisæ & insculptæ sunt, ad quarum incisuras latera & omnes parietum rationes exactissime aptant; si obliquitates quædam vel orificiis vel parietibus dandæ sunt, metiuntur illas per digitos vel palmas suppositas, per aquam fluentem, perque artificia alia viliora & vulgaria. Focus est tanquam calor vitalis vel cordis locus, ventus & orificia spiritalia repræsentare possunt pulmones & animam; minima in foco labes vel minimus morbus per totum caminum sive in integro corpore illico sentitur; ægrotat statim totum liquefactionis opus, cum ægrotat quasi focus, nec ulla solutio partium metallicarum sive digestio alimentorum debita sufficitur; caminus sive ejus alvus non plus recipit, quam admittere vult focus. Exinde sequitur, si per latentes meatus in foci fundum insinuat se vapor, quod illico lentius fiat liquamen ferri in foco, & consequenter lentior liquaminis dicti coctio aut digestio, nec calor ejus vitalis sufficit, ut volumen ferri magnum teneatur fluidum, utque lapidea a metallicis debite secernantur; unde talis focus multam venæ copiam respuit.

Quod ergo amplitudinem vel capacitatem minorem majoremque foci attinet, ex prædictis videretur consequi, capaciorem focum plus caloris fovere & sufficere posse, & fluidius tenere volumen ferri, quam focum minoris spatii. Fornaces veterum sed jam antiquatæ minores hodiernis fuerant, & foci illarum non nisi 2 pondo nauticorum capaces; unde etiam nec nisi tertiam ferri liquati partem per diem suppeditarunt, quam hodie: ratio est, quia ex parietibus saxeis, qui tam angustum spatium includunt, frigidum quid jugiter exspirat, quod ferri volumen eo facilius pervadit & penetrat, quo minus & tenuius est; eique non modo torporem quendam inducit, sed ita refrigerat, ut fundo & parietibus inhærescat ferrum tenax & pars recrementorum indurata, quæ cum inde excuti non potest, adhuc magis angustatur & coarctatur foci spatium; dum tandem volumen totum tenacescat, & lentum liquamen occupet & plane præcludat focum: cumque tale frigus ipsum cor pervaserit, nulla amplius superest vita, sed liquationis opus exstinguitur: hinc meliores videntur esse foci capaces; dantur etiam qui 10 ad 12 pondo nautica liquaminis ferri capere possint, scilicet ubi tormenta majora bellica funduntur, ibi enim tantum ferri in foco colligendum est, quantum requirit moles tormenti; sed ibi plerumque sunt fornaces duplicatæ, & similiter foci bini, unus scilicet prope alterum, tanquam jugales; liquamen enim in utrisque focis collectum ad conflationem unius tormenti simul emittendum est. Hoc ideo volui adducere, ut notum sit, focos etiam amplissimos dari, qui duplam quantitatem liquaminis continere possint. Sed de emolumentis & damnis, quæ ex ampliatis his focis proveniunt, videbis alias.

Sed si spes incrementi & successus liquationis consistat in foci dimensione & in spatio ejus capaciori vel majori, facile ei dari potuisset figura, quæ capacissima esset, & plurimum spatii includeret, ut scilicet rotunda, ovalis aut quadrata; primo quidem intuitu ex prædictis videretur felicior tunc status tam in foco quam ubique in camino; sed nihilominus

nullam

nullam aliam figuram admittere volunt periti coctores, quam oblongam, ſcilicet ut longitudo ſit dupla latitudinis, & latitudo dupla fere altitudinis, aliam & ei diverſam plane rejiciunt. Rationes in promptu ſunt, quæ contrarium ſuadent, nimirum 1. Si figura foci eſſet rotunda vel quadrata, ventus ad oppoſitum ejus latus non adigi & urgeri potuiſſet: nares aut canales follium ſaxo longiori foci ſive laterali uni, quod *Sidſten* vocatur, incubant, & ita applicantur, ut ab illis oblique feratur ventus in parietem oppoſitum, e quo repercuſſus, ſuperficiem voluminis ferrei radit, ut motum quendam aut undulationem ciat, antequam inde in ſublime feratur. Si figura eſſet quadrata, ovalis aut rotunda, nequicquam, licet violentiſſimus eſſet flatus, ad oppoſitum latus adigeretur, ſed in via intumeſcens & tanquam anhelans in altum ſine mora tolleretur; aliter vero ſi in oppoſitam partem eniti potuiſſet, ex illo enim in volumen ferri reſiliret, inque orbem ageretur, antequam evolaret; niſi hoc fieret, non excoqueretur juſte ferrum, nec ſcoriæ ſupranatantes leviores a metallo ſecernerentur; nec ventus per caminum æqualiter diſpergeretur, & ſpiraliter auferretur; unde latitudo foci dimidia longitudinis eſt, & ſpatium, quod percurret ventus, vi ejus proportionatum. 2. Purgandus etiam eſt ſæpenumero focus, & recrementa fundo & parietibus affixa diſcutienda aut elevanda ſunt; & volumen ferri liquidum rutris & ferramentis incurvis verſandum & ſubigendum eſt, quod in foco oblongo commode peragi poteſt, non vero in rotundo & quadrato, latera enim legenda & fricanda ſunt; ſi ſpatium ſit quadratum, multum opus foret contum obliquare, & illum ſiniſtrorſum & dextrorſum agere, & ſic angulos omnes ſcrutari & radere, & affixas fæces in altum levare, & dein extra focum educere. 3. Si nimis ſpatioſus eſſet focus, juſto violentius æſtuaret & ferveret inibi ferrum, parsque multa nimii æſtus & caloris gratia vel in ſcorias converteretur vel plane combureretur; parietes etiam foci nimia ignis vehementia perrumperentur & liqueſcerent, quibus perruptis & liquatis ad latera vel in profundum abiret pars multa ferri, & in molem ingentem coacervaretur. Hæ ſunt cauſæ, cur foco imprimitur figura oblonga, non vero quadrata aut rotunda, quæ licet plus ſpatii occupat & plus caloris ſufficit, usque tamen ob rationes allatas detrimento operi liquefactorio eſt; unde nec latum unguem recedunt excoctores a menſura, quam a parente ſuo vel a magiſtro alio aut ab ipſa experientia didicerant.

Focus vero non conſtruitur in media fornace, hoc eſt, ut perpendicularis per cavitatem demiſſa linea in centrum ipſius foci decidat, ſed in parietem foci, in quo follium nares ſunt repoſitæ, vel ubi eſt orificium ſpirans; unde a linea centrali aliquantum ad unum latus removetur focus: prout ABC eſt perpendiculum, lapis qui parietem foci conſtituit eſt C; pondus ab B per lineam centralem delapſum recidit vel in parietem C vel non procul abinde: rationem addunt, ſcilicet ut ventus per nares follium emiſſus eo melius ad latus oppoſitum pertingat, & inde rejectus per ſuperficiem ferri liquidi circulet, & ſic tanquam e centro ſurſum diſſipetur. Niſi flaminis hæc origo in centro eſſet, volumen liquati ferri juxta ventum etiam frigeſceret, quod non fit in centrali cavitatis linea. Alii vero

vero removent aliquantisper hunc lapidem a centro, quum scilicet vena per se fluidissima sit, nec facile ab afflatu frigido indurescat aut tenacescat.

Focus hic liquatorius jam modo constat tribus parietibus, quibus spatium ejus includitur, quartus oppositum tertio transversali tenebit locum; est tantum obex aut ferrum multæ molis; gaudet altitudine $\frac{1}{2}$ pedis, longitudine $1\frac{1}{4}$, pondere 400 librarum fere, vocatur Svecice *Damm:* pars hæc anterior foci vel introitus præstruitur ponderoso sic claustro; quod pondere suo immotum manet. In quibusdam locis apponitur saxum adhuc majoris crassitiei & molis: humilior est obex parietibus reliquis foci, ut scilicet scoriæ volumen ferreum operientes insuper emitti & sine remora extrahi vel sponte effluere possint; non enim emittuntur, nisi ad supremam parietum focalium oram prius emerserint; ad latus ejus dextrum relicta est apertura, sive inter parietem & hunc obicem interstitium palmæ latitudinem fere æquans, per quod ipsum ferri liquamen emittitur. Ita ergo aptandus est dictus obex, ut ad latus ejus effluere possit ferri liquor in foco contentus, supra vero recrementa ferro innatantia.

Quod aperturam hanc lateralem attinet, quæ vocatur *Stickhohl* vel *Jernhohl*, & per quam forem emanabit liquamen ferri per aliquot horas in foco collectum; illa obturatur arena argillacea, quæ per violentiam ignis indurescit & omnem exitum præstruit, nec nisi contis adactis excuti & sic volumini ferreo erumpendo via præberi potest; extra ruunt arenæ cumulum, ne obturamentum hoc argillaceum incumbente ferri pondere removeatur loco & expellatur: si apertura obstiparetur tantum sabulo, illud ignis violentia vitresceret plane & exitum omnem præcluderet, hinc etiam argilla ei admiscetur. Quoties emittendum est ferrum, adigitur validis mallei ictibus contus, cujus ope argilla perforatur & excutitur, qua excussa fluminis instar emanat liquidum ferrum, quo peracto, argillacea rudis massa iterum inseritur, adjecta etiam parte carbonum pulverisatorum, accumulata dein forinsecus arena.

Recrementa vero e foco super obicem dictum derivantur, & data apertura sponte effluunt; cumque flumen sistendum est, & negandus ulterior exitus, versus labra e foco protrahuntur prunæ, & superinjicitur arena cum parte pulveris carbonum, adjectis etiam scoriis pulveratis; aliquibus in locis nullæ ex foco prunæ prius extrahuntur, sed pulvere carbonario oppletur foramen, projectis insuper arena & recrementis contusis bene humidis; facile sistitur recrementorum effluxus, nam superficiem voluminis ferrei tenent, nec secundum altitudinem multam premunt. Extra forem hanc coacervata jacet saburra cum alius generis pulvere, in formam tumuli aut acclivis soli, secundum quod lente & tenaci flumine labitur pars fæculenta foci: potestque major aut minor pars recrementorum secundum libitum emitti, si modo magis aut minus patefiat & pandatur apertura.

Claustrum aut repagulum hoc non applicatur foco, nisi 4to vel 5to die post inchoatam liquationis operam. Primis enim diebus, cum in focum frigidum defluit vena liquefacta, parietibus & saxis adhuc frigidis & fortasse humidis adhæret, & cum fundo foci ita unitur, ut nisi ferramentis & rutris continuo divellatur, periculum erit, ne præcludatur plane focus,

vel ei ita cohæreat, ut dein nequicquam effringi poſſit; hinc loco clauſtri dicti præſtruitur cumulo arenæ, qua eruptio ferri arcetur. Et quia continuus, ut dictum eſt, per primos dies labor erit in foco, & operator omnem angulum conto aut ferro ſuo rimabitur, & quicquid obvium eſt, emovebit, non tam facile huc & illuc agi potuiſſet ferrum, & foco affixa recrementa excuti, ſi obex afforet; ne itaque impedimento ſit, non niſi 4to vel 5to die applicatur, qui dein non tantum ratione molis ſuæ loco immotus manet, ſed arena ſubjecta & in vitrum verſa cum ſaxo inferiori & laterali ſiniſtro firme conſolidatur.

Apertura camini anterior & bractea ferrea qua occluditur.

QUum conſtruitur fornax, in parte anteriore relinquitur apertura ſatis ampla, per quam operator incurvato corpore commode intrare poſſit, & focum inibi aptare, & delapſum caminum reficere, ubi quid reficiendum eſt. Appoſito clauſtro dicto aut obice adhuc remanet apertura prædicta patens ſcilicet ſupra obicem; hæc munitur & clauditur janua vel tegmine quodam ferreo, præter intercapedinem exiguam infra ſive verſus obicem, per quam emittuntur ſcoriæ, & ferramenta, quibus focus detergendus & purgandus eſt, inſeruntur. Tegmen vel janua hæc vocatur *Timp*, conſtatque ferro fuſo, aliis in locis ſaxo; eſtque altitudinis 3 ad $3\frac{1}{2}$ pedum; eſtque diſtantia inter imum hujus marginem & oram obicis ſupremam $\frac{1}{2}$ pedis: janua hæc incubat binis fulcris lapideis utrinque ſuppoſitis. Ratio cur apertura talis formetur, & ferri quadam janua præcludatur, eſt, quia finito liquationis opere non modo venæ reſiduæ partim liquatæ, partim combuſtæ una cum prunis e camino educendæ ſint, ſed etiam ipſemet focus cum maſſa ferri rudi & indigeſta, quæ *Klot* appellatur, & quæ fundum lateraque foci undiquaque obſidere ſolet; hæc contis & vectibus elevanda & e foco vi brachiorum educenda eſt; quod fieri nequiret, niſi in caminum ab una parte introitus pateret; ipſi etiam muri cavitatis vel camini interiores quavis liquefactionis vice renovandi & reficiendi ſunt; hinc per dictam aperturam intromittitur operator. Accedit etiam alia ratio, ſcilicet, quod excoctor eo melius in focum immittere contum, & illum circumcirca tam in latus quam in profundum agere, & omnia loca tam proxima & anteriora ſollicitare poſſit, ſi tenuis quædam lamina adimpoſita ſit, non ita ſi craſſior interjectus ſit murus.

Alias ferrea hæc bractea ab ignis violentia candeſcere ſolet; ſique alluit ferrum ſulphure ſcatens, illud corroditur, & adjuvante calore intenſiſſimo conſumitur, quod ter, quater vel decies una eademque vice liquationis accidere ſolet; at vero ſi immunis conſervetur a flamma ſulphuris, hoc eſt, ſi vena ſulphuris ad oppoſitam camini partem immiſſa defluat, diu admodum integra manet.

Locus

Locus in camino ſupra focum, qui focus ſuperior vocatur.

PArs muri interioris, quæ immediate ſupra focum eſt, vocatur Svecice *oefwerſtelle* ſive focus ſuperior ; deſcendit enim a cavitate ventris verſus parietes foci continuo quodam nexu ſive muro; & quia murus primum eductus contigua ſerie non cohæret cum foci parietibus, hinc novus quidam ſuperinducitur, & tanquam induſio aut tunica quadam intrinſecus inveſtitur; hoc fit ad illam altitudinem in camino, ad quam vir ſaxo fundamentali plantis inſiſtens exporrectis ſuper caput brachiis manum poteſt extendere, hoc eſt, ad 4 ulnarum altitudinem ſupra focum. Murus hic duplicatus vel focus ſuperior, ut appellatur, conficitur ex lapide, qui igni bene reſiſtit, partim etiam ex ſcoriis electis, cum argilla & arena bene conglutinatis: Repræſentatur hic murus litera OOO Fig. 1. Niſi enim murus per talem loricationem redderetur cum foco contiguus, maxima pars venæ deflueret circumcirca foci parietes; nec quicquam ſecundum parietes quoſdam obliquos & contiguos muri in focum directe derivaretur.

Obſervandum eſt, quod murus hic ſive lorica muri interioris tam alte exſtruenda ſit, quantum fieri poſſit: niſi enim alte educatur murus hic, obliquitas quædam minor exiſtit, ſcilicet, quæ non ſatis perpendiculariter tendat a ventre verſus focum, ſed planum quoddam minus acclive omnem venæ liquefactæ imbrem excipiet, & quaſi in ſinu aut convalle quadam retinebit, nec in focum demittet, quam cum vallis illa liquamine venæ repleta fuerit, dumque ſpontaneo niſu verſus focum & inferiora tendat; hinc multum refert, qualis formetur obliquitas, & ad quam altitudinem conſtruatur murus hic, quem loricam quandam appellare licet. Quo enim altius educitur, eo perpendicularior eſt, & eo melius ſecundum perpendiculum manat liquor ferreus in focum, nec ullibi retardatur & ſubſidet.

Quoties e novo inchoanda eſt liquatio, diruitur focus hic ſuperior ſive omnis loricatio, & nova loco ejus ſuperinducitur, adeo ut focus uterque quavis liquationis vice e novo parandus ſit; focus enim inferior excuti omnino debet, nihil niſi rudera ſuperſunt, & utrinque a ferro crudo ita ſtipatur, ut ferrum inde divelli nequeat, niſi ſequatur focus; qui ſæpe in media ferri maſſa coloris albi inſertus & quaſi incluſus apparet; pariter etiam focus ſuperior, qui partim incruſtatus materia ſcoriacea, partim etiam ferruginea, partim exeſus hinc & inde dehiſcit, & ſic inæqualis redditus dirimendus omnino eſt, & novus loco ejus, quum iterum integrabitur opus, priori ſimilis conſtruendus.

Folles & ventus.

SUpervacaneum eſt conſtructionem & ipſam fabricam follium hic tradere; non modo a ſcopo & meta tunc aberrarem, ſed etiam illud, quod prius & ſæpius a multis actum eſt, agerem: Satis eſt indicaſſe, folles ex ligno

ligno abiegnò craſſo formari, & tabulata illorum ſuperiora a binis dentibus in cycloidalem figuram incurvatis, quæ alarum ſpeciem referunt & ex trabe per rotam aquaticam circumacta prominent, comprimi, & dein a capſis binis ſuſpenſis, quæ ſaxis onuſtæ vectium inſtar ſunt, attolli; & rurſus per trudes dictas deprimi & a tollonibus elevari, ſicque alternatim ſurſum & deorſum mechaniſmo vulgari ferri.

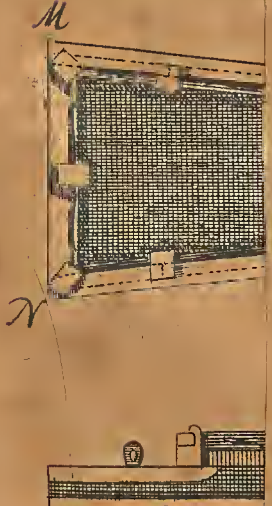
Hodie parantur folles ſpatioſiores & majores illis qui olim in uſu fuerant: quo enim amplior caminus & capacior fornax, eo copia major venti requiritur, & conſequenter eo capaciores erunt folles, adeo ut ratio follium inſtar caminorum eſſe debeat. Et quia fornaces veterum minores fuerant, hinc etiam non modo exiguiores folles olim uſitati ſunt, ſed etiam coreacei, hodie vero ampliata fornacum cavitate, ampliati etiam ſunt folles, & lignei pro coreaceis in uſu ſunt. Olim multa latitudine gaudebant folles, ſed qui nihilominus erant capaces, at hodie præferuntur longiores; hi quamvis ejusdem capacitatis cum latis & brevibus ſint, usque tamen uſum inſigniorem præſtant; nam non modo auras copioſe attrahunt, ſed etiam facilius per nares emittunt, & vi quaſi fortiore mechanica ad parietem foci oppoſitum trudunt.

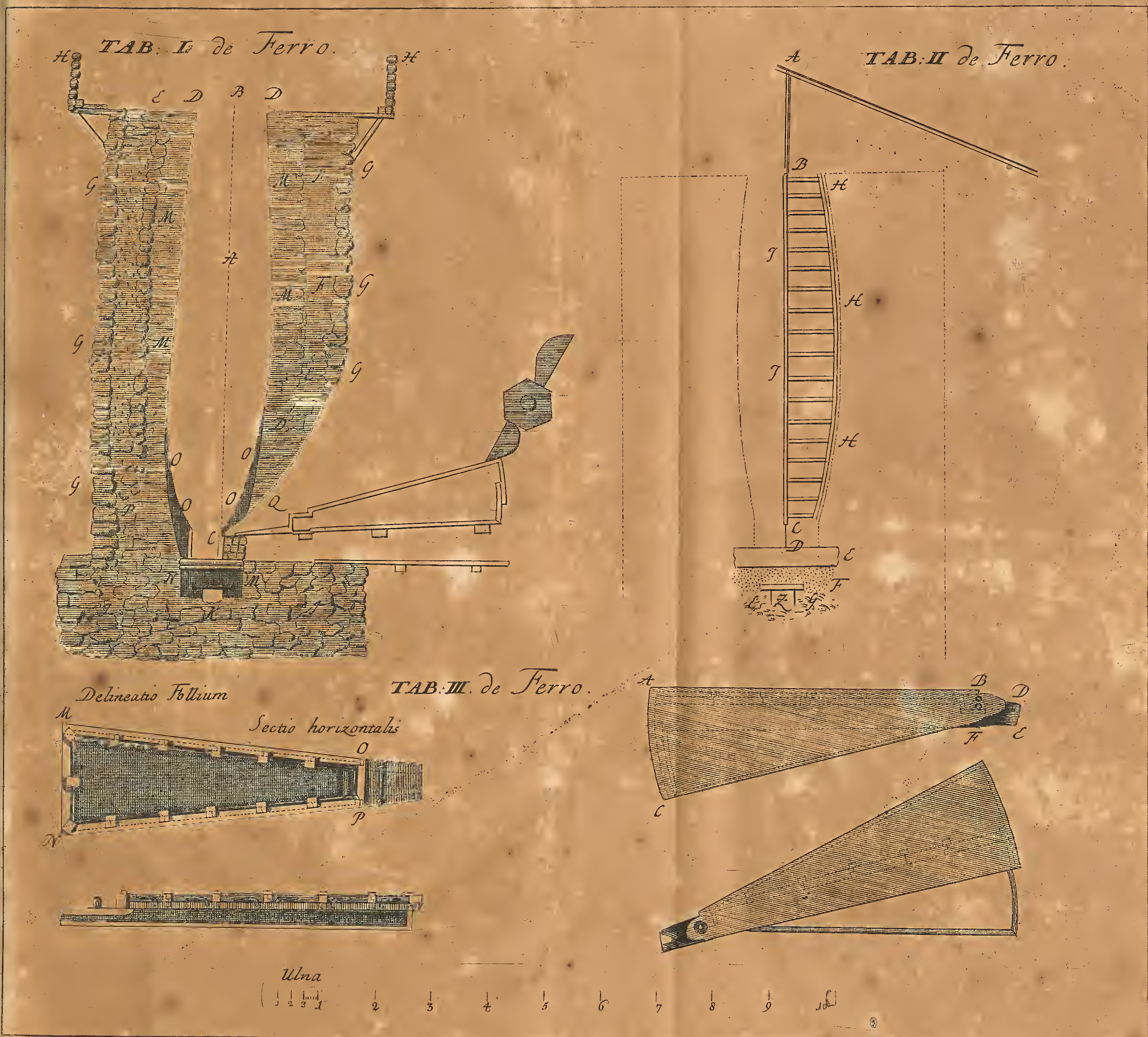
Quod alias dimenſionem follium hodiernam attinet, videatur Tab. III. eſt longitudo tabulati ſuperioris $12\frac{1}{2}$ pedum, ſive ad locum in follibus, ubi canales aut ſiphones ferrei ex ligno exeunt, 14 pedum: altitudo partis poſterioris ſive tabulati a tergo, quod quavis ſpirationis & tractionis vice elevatur & deprimitur, $3\frac{1}{4}$ pedum; huic tabulato exigua quoque curvatura datur, ut ſcilicet ſecundum axem eo melius agi, hoc eſt, levari & ſurſum ferri poſſit: latitudo partis inferioris eſt $4\frac{1}{2}$ pedum, partis anterioris $3\frac{1}{6}$ pedum; ſive ſecundum figuram, ubi AB æquat $12\frac{1}{2}$ pedes, $AD = 14$. $AC = 3\frac{1}{4}$ $BF = 1\frac{1}{4}$. Latitudo partis inferioris circa B vel quod includit $MN = 2\frac{1}{2}$. Latitudo partis anterioris circa B vel $OP = 3\frac{1}{6}$ pedd. Quibusdam in locis etiam hodie, prout olim, ſunt eorum longitudines minores; ſed hic ſiſtuntur folles maximæ dimenſionis. Canales folliculares ſive nares ex follibus prodeuntes ſpiritales longitudinem 4 pedum æquant, ſed ex follibus tantum $3\frac{1}{2}$ exſtant, adeo ut pars $\frac{1}{2}$ pedis capiti follis inſerta teneatur. Diameter foraminis unius naris æquat 3 digitos: Canales conſtant bractea ferri ſatis valida bene complicata, cavetur ne ullibi per ductam rimam halitus quidam elabatur. Portula, per quam attrahitur ventus ſive labrum tractorium, longa eſt $1\frac{1}{4}$ pedem, lata 1; foramen circa OP in ligno follis excavatum, quod verſus canalem vel fiſtulam ferream ducit, altitudinis eſt $\frac{3}{8}$ pedis, latitudinis $\frac{7}{8}$; per obliquum tendit canalis, & in via paullatim anguſtatur. Lignum ubi canales ferrei penitus ſe recondunt, ſive unde prodeunt, latitudinis eſt 1 pedis, altitudinis $1\frac{1}{8}$, & ſic porro. Dens ſive trudes, cujus ope deprimitur tabulatum ſuperius follis, Svecice vocatur *Kamb* ſive pecten, aut ala pectinata figuræ cycloidalis eſt: juxta ipſam trabem, cui infixa eſt, in curvaturam quandam circularem flectitur, & dein in cunei formam per flexuram lentam abit, ſicque in apicem ſed obtuſum terminatur, eſtque longitudinis $1\frac{3}{4}$ pedis, latitudinis $1\frac{1}{6}$. Quod fabricam follium attinet, obſervabit bene artifex, ut parietes illorum interiores admodum

TAB:



Delineatio




TAB: I. de Ferro.
TAB: II de Ferro.
TAB: III. de Ferro.
Delineatio Follium
Sectio horizontalis
Ulna
1 2 3 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

modum lævigati, & tanquam torno rasi & unguine illiti sint, ne scilicet quicquam obstet, quin motus suos reciprocos facile agant. Lignum abiegnum eligitur maturum, quod in tabulas crassiores secabitur; tabulæ sic fissæ ad ignem vel solis vel foci diu prius siccandæ sunt, quo enim siccius, eo ad hunc usum aptius. Regula etiam communis est, quod folles ponderosi meliores sint levibus; hinc etiam ex tabulis crassioribus conficiuntur; tabulatum enim superius vi multa pectinis truditur, hinc nisi pondere suo valeat, inflexum facile vi pressionis cedit, & vento aliunde quam per nares erumpendi locum dat.

Principio operationis liquatoriæ non tanta vis & copia venti requiritur, ac dein in processu operis: antequam parietes camini debitum ignem receperint, nimii & repentini caloris impatientes sunt: si enim ventus multum ignis excitaret, frigido adhuc permanente muro, tunc vel rumperentur saxa aut commissuræ argillaceæ, vel calor nimis violento & prono flumine versus interiora ejus cogeretur, quod tamen per gradus & lente fieri debet: hæc est ratio, cur reciprocatio motuum utriusque follis, lentior esse debeat principio, quam peractis aliquot diebus. Sed motus hic follium vel tardior vel velocior redditur per aquæ in rotam ejus admissionem; quo enim copiosior aqua admittitur, eo velocius circumfertur rota, & consequenter crebrius aguntur folles, motus æquabilis tandem processu liquationis eis datur, ita ut folles spirationes suas æquis momentis alternent, & 600 vices per quamlibet horam continuo dein peragant.

Multa etiam excoctoris ars in eo consistit, ut sciat bene aptare canales follium spiritales, hoc est, nares duplicatas in orificio ventilatorio; utque sciat orificium dictum ventilatorium secundum regulas debite formare; sique hæc noverit liquator & perfecerit, certus admodum de successu operationis suæ esse poterit. Canales ferrei spiritales, quæ ex ligno follium prodeunt, in orificii ventilatorii specu fere coeunt; divaricatio vel distantia illorum prima juxta lignum est circiter $1\frac{2}{3}$ pedis, in ipsa cavea orificii ventilatorii $\frac{1}{2}$ pedis: in secessu orificii ventilatorii, qui *Forma* Svecice appellatur, quique per murum fornacis tendit versus focum, nares follium ad 2 pedum longitudinem inseruntur, ab ipsa apertura narium versus focum vel ignem restat dein $1\frac{1}{4}$ pedis distantia.

Quod vero secessum aut ductum orificii spiratorii attinet, qui scilicet trans murum, ut dictum modo est, ad focum tendit, & in quo collocantur fistulæ follium, vel qui Svecice *Forma* appellatur, en constructionem ejus. Est apertura quædam quadrangula, antrorsum vel a parte follium satis ampla, introrsum vero aut a parte foci est angusta, coni instar versus interiora ducitur: tres ejus parietes sunt admodum obliqui, scilicet superior & bini laterales, non vero quartus sive planum inferius: paratur hæc apertura ex saxis ut & scoriis electis argilla & arena conglutinatis; hæc apertura, ut dictum est, in arctum sic contrahitur, inque foramen admodum angustum figuræ semicircularis vel semilunaris, quod non amplius est, quam apertura unius naris follicularis; ventus ex fistulis follicularibus erumpens per aperturam hanc æqualem semicircularem urgetur: interdum tamen accidere solet, quod sponte sua dilatetur pars hujus aperturæ interior, præsertim

ſi ſuper orificium ferri ſulphurati flumen vel potius imber defluat, quod obvia quæcunque exedit & reſolvit; ſed os ſic ampliatum & diductum ſtatim refingendum & fragmentis recrementorum argilla circumlitis ſarciendum eſt, ut ſcilicet introitus venti idem æqualiſque ſemper permaneat. Latus hujus cavernæ inferius vel fundus bractea quadam ferri tegitur, quæ formæ eſt triangularis, latitudinis & longitudinis æqualis, ſcilicet $1\frac{1}{2}$ pedis, craſſitiei pollicis, vocatur *Formplaut*; aliquantiſper verſus interiora obliquatur fundus hic, ſed obliquitas admodum exigua eſt, ſcilicet 12 circiter graduum a plano vere horizontali; angulum hunc per digitos & ungues metiri ſciunt, ſupponendo uni ejus parti tantummodo pollicem, unde ex elevatione data obliquitatem dimenſam habent.

Ideo bractea hæc ferrea ſupponitur, ut ſcilicet follium nares inſuper relocatæ poſſint requieſcere, inque poſitione obliqua & debita immote & continenter teneri, & ventus ex illis erumpens per planum quoddam æquale verſus ignem ferri: alias ſi lapideus foret orificii hujus fundus, facile vel ab igne vel a fiſtularum quodam motu alicubi excavari potuiſſet, ſicque ex clivo quodam obvio repercuſſus aer diſſiparetur. Longitudo hujus antri aut ſpecus eſt 3 circiter pedum. Hæc omnia, quæ dicta ſunt, in unguem quadrare debent, alias ſpes opificem eludet.

Ventus itaque ex fiſtulis emiſſus per planum quoddam leviter obliquum in focum fertur, & parietem oppoſitum ferit; non vero ſupremum ejus parietis limbum, ſed locum quendam infra marginem, ſcilicet illum, ad quem aſcendit volumen liquidum ferri; exinde ſequitur quod ventus, qui partem voluminis ferri & parietem obverſum ſtringit, inde reverberatus in orbem circum ſuperficiem liquidi ferri agatur, undamque ferream & ejus recrementa fluida commoveat, & tandem per totum focum ſparſus juxta parietes ſpirali effluxu elevetur: hinc, cum formatur dictum orificium, bacillum quendam rectum ſecundum obliquationem plani immittunt, qui ſi linea recta punctum oppoſitum parietis pertingat, juſta cenſetur eſſe obliquitas; ad eundem locum etiam oculis collimare ſolent, & ſic plano ſuo debitam obliquationem dare.

Hic multa occurrunt notatu digna; ſucceſſus liquationis multum dependet a directione debita venti; ventus enim pulmonum & animæ inſtar eſt, calor vero vitam repræſentat: niſi pulmones ſint ſalubres & integri, & liber tranſitus animæ relictus, calor vitalis facile exſtinguitur; en itaque præcepta ſequentia:

1. Si fundus orificii ventilatorii horizontalem ſitum habeat, adeo ut ventus ſecundum planum ejus in focum illapſus horizontaliter dein feratur, conſequitur inde, quod ventus, ut primum per aperturam dictam intromiſſus ſit, in altum feratur; ſtatim enim ut ſtringit ſuperficiem calidiſſimam voluminis, vel radit aut verrit undantis liquaminis ſupremam partem, nullum niſum verſus inferiora amplius habet, ſed ſtatim globi per ſclopetum aut fundam jacti inſtar, qui in aquæ ſuperficiem impingit, inde reflectitur, & velut enervis aut vi omni deſtitutus ſurſum elevatur, antequam ad latus oppoſitum pervenit, nec liquamen ferri debite commovet, perque commotionem craſſiora a levioribus ſecernit. Videmus in hac orificii

poſitione

positione aut venti horizontali directione, quod ægre liquetur ferrum, & separentur ægre metallica a lapideis, quodque vena in foco cruda usque permaneat; ventus modo agit in carbones, & illas incassum consumit inque favillas dissipat, nec in ratione ad carbonum quantitatem liquitur vena, vel si liquatur, non a partibus heterogeneis & malignis debite separatur. Hoc vitium ex directione nimis horizontali orificiorum ventilatoriorum provenit.

2. Si vero nimis oblique irruat ventus in focum, tunc statim, ut in focum illabitur, in superficiem voluminis impingit & inde versus superiora resilit, antequam oppositum parietem contingere possit: in hoc casu nec agitabitur liquamen ferri, nec per totum focum diffusus ventus secundum latera camini elevabitur, sed in medio foco reflexus catervatim vel conferto agmine, circa unum camini latus vel in medio tantum prorumpet; unde etiam inæqualis actio venti est tam in liquamen foci quam in carbones, & inde consumtis carbonibus non justa inde solutio & secretio venam sequitur. An ventus per debitum inclinationis angulum irrumpat vel non, ex plurimis indiciis patet, ut si focus non justam venæ copiam recipere, nec receptum coquere, & quasi pensum suum absolvere velit, signum est vel nimiæ vel nullius obliquationis in orificio ventilatorio; pariter si omnes guttæ nigræ, nullæ vero lucidæ sint, quæ imbris instar in focum depluunt, & quæ trans orificium dictum conspici possunt. Sique flamma supra fornacem altius cum scintillis elevetur, sique volumatim vel inæquali flumine circa unum magis quam alterum latus erumpat. Nimiam obliquationem plani orificii vel præcipitem illapsum venti in focum animadvertes, si liquamen ferri prope orificium ventilatorium indurescat & nigrescat; sique volumen lentius inde factum in medio vel alibi excavatum appareat, adeo ut devexum & elevatum magis utrinque sit liquamen quam in medio, hoc signum est tenacitatis in liquore ferreo, & continuæ impulsionis venti in uno foci loco magis quam in altero. Peracta etiam liquationis opera exesum & excavatum ab una magis parte videbis murum camini quam ab altera, agit enim ignis vento comitatus vel tanquam alatus continuo in unam muri partem, debilius vero in alteram. Plura adhuc sunt indicia, ex quibus non augurari tantum, sed pro certo scire possunt magistri hujus artis, non debitum situm aut obliquationis gradum datum fuisse orificio.

3. Si nimis apertum & diductum sit os orificii ventilatorii, adeo ut per hiatum nimis patentem & liberrime illabatur ventus, ut si mensuram prædictam superet, sive quod prima ejus formatione datum sit os apertius, vel quod magis magisque pandatur ex nimia ferri sulphurati pluvia, tunc nec illam vim haberet ventus, ac si per angustius foramen intruderetur; non enim ad oppositum latus urgetur, sed ceu anhelans statim in altum effertur disperitque, nec in fluctus & undas agit volumen subjectum, nec ab humidiore sui parte secretus in focum venit; unde nec in foco juste secernitur metallum a sulphure & lapide inhærescenti, & consequenter nec copia venæ debita transmitti caminum potest.

4. Si

4. Si vero os hujus orificii ſit nimis anguſtum, contrarium accidit; non debita flaminis copia ſuppeditatur foco, unde inertior & pigrior exiſtit liquatio; non aliter ac ſi folles exigui & leves auram & halitum exiguum tantummodo emitterent. Hinc amplitudo debita oris eſt, ſi æquet amplitudinem unius naris follicularis.

5. Si orificium foret rotundum, quale ſolet eſſe in focis purificatoriis cupri & alibi, ventus per tale os emiſſus vix in oppoſitum foci parietem vi debita urgeri poſſe videtur; hinc figura ſemirotunda eſt aptiſſima, cujus baſis vel pars infima ſit plana.

6. Nares fiſtularum ita aptantur in orificio hoc, ut non propinquiores ſint aperturæ vel ori quam ad diſtantiam $\frac{3}{4}$ vel 1 pedis; ſi remotiores vel propiores, ſtatim diminutam vel auctam ſentiri vim venti perhibent: ut ſi naris remotior ſit ab apertura, hoc eſt, ſi non tam alte ſit immiſſa, dicunt vehementiorem ſpirationem & flatum inde oriri, quam ſi ei propior admoveatur; quod primo intuitu a veritate alienum eſſe videtur. Quo enim propius admovetur naris ad aperturam, eo majore cum vi & efficacia intrudi poſſe videtur ventus; ſed contrarium hic ſtatuunt periti magiſtri; cauſa fortaſſis eſt, quod aer magis aqueus & uvidus intromittatur, ſi naris aperturæ inſideat, ſique ſtatim, ut elabitur ex fiſtulis & tanquam ex primis labris in focum irrumpat; ſi vero intercedat ſpatium, videtur purgari interea aerem, & humidiora ab interventu caloris in via diſſipari, & ſic aerem puriorem intromitti: vel etiam ſi nimis propinquus ori ſit ventus, vi qua effertur ex fiſtulis incurrere planis orificii obliquis & ſic partem illam reſultare, quæ alias ſecundum plana illa in focum ferri poſſit, vel ſi quæ alia cauſa ſit, de qua alias.

Quantum in liquefactionibus differat humidus aer a puro & ſicco, admodum perſpicuum ab experientia eſt; tempore hyemis lætius peraguntur & felicius liquefactiones quam æſtate; quum nubila pendent, & aer pluvius ac vaporibus refertus eſt, lentior & debilior vis ignis vel venti in ignem animadvertitur, quam ſi tempus ſit ſerenum & ſudum: ſi ſub ipſis follibus vel ſedili follium locus ſit uliginoſus, ſi terra paluſtris & uvida, ſi fons non procul inde ſcaturiat; quia aqua continuo in vapores expanſa abinde attrahitur, & labris follium imbibitur, ſicque in focum emittitur flatus pluvialis & aqueus, qui liquamen ferri præſertim juxta os denigrat & obfuſcat, quod ſignum eſt, lenteſcere illico volumen ferri, & inertius ſic peragi ſecretionem partium in venis.

Dicendum etiam eſt, quem ſitum & locum occupare debeat orificium hoc ventilatorium in ratione ad focum; dicendum etiam, qualis erit in ratione ad caminum. Mos penes omnes receptus eſt, ut os ductus hujus ſpiratorii ſit in ipſa centrali linea cavitatis, adeo ut ſi globus per lineam centralem vel ſecundum axem fornacis perpendiculariter demittatur, quod tunc parietem, in quo recumbit foramen hujus orificii, ſtringat; unde unus paries foci, ſupra quem formatum eſt orificium, in media cavitate fornacis eſt. Exinde ſequitur, quod focus ad unam partem camini translatus ſit, nec mediam in camino ſedem teneat; quod fit propter orificii ſpiratorii ſtationem debitam, quæ erit in plano cavitatis centrali. Hoc fit præcipue ob illam

ob illam causam, ne volumen ferri liquidum a vento partim gelido partim humido refrigeretur, maximus enim in centro calor est; ubi non tam facile torpet & languescit liquamen, ac si a centro versus latus quoddam camini remotus esset focus: unde etiam testatur usus, si orificium hoc removeatur a regione axilari fornacis, quod liquamen ferri statim corripiatur gelu quodam, quodque frigide stipentur fauces orificii scoriis lentioribus; in quo casu, nisi tempestive opem ferant, & tenaces partes inde excutiant, obturatur & præstruitur facile orificium, & ostium ventosum sive via hæc pulmonaria clauditur, & consequenter opus liquefactorium anima & halitu privatum exstinguitur & suffocatur.

Si vena ferri fluida sit & calcis intertextæ dives, ostium hoc spirationis a centrali illo plano removeri solet, illud venæ genus non primo halitu & frigida animatione refrigeratur, & tam facile lentescit, ac solet ferrum, quod menstrui hujus sufficiente copia non saturatum sit. Prætendunt etiam aliam causam, cur spiraculo huic non in medio axe locum dare velint, sed ad aliquam distantiam abinde, scilicet ne tanta copia venæ liquefactæ accumulata supra orificium hoc ruat: si enim in medio est paries unus foci, in illum dimidia pars venæ omnino defluet, & altera pars dimidia ad distantiam ab orificio sive in focum ruet; unde si tanta copia imbris ferrei ante ipsum ventum depluat, sequitur inde, quod multa ejus pars nondum bene soluta, vento proxima densetur & crassescat, præter quod testudo & postes hujus ostii sive foris non illæsi & immunes a sulphuris contactu esse possint, cujus ope exesum foramen hoc magis magisque diducitur, unde cum opere & sudore toties refingendum est. Sed omnia hæc vulgi rudioris metallici ratiocinia ab experientia petita originem suam debent diversitati venarum; unum venæ genus, scilicet quod fluidum est & calce interspersum, fluiditatem suam non amittit, quamvis removeatur flamen a centro: at vero aliud genus illico lentescit, si vel paullulum a centro discedat spiramen, statim enim superficies ei proxima inspissatur & rigescit; & rigescentia illa magis magisque increscit, prout major pars venæ superaffunditur.

Observandum etiam est, quod foramen hoc spiritale non esse debeat supra medium lapidem lateralem foci, sed propius versus partem illam interiorem foci sive oppositam obici aut claustro supra memorato, distat modo a muro illo $\frac{3}{4}$ parte unius pedis: Causam dicunt esse, quia ventus alternatim ex duplici nare sive ex geminato quasi ore emissus unam flaminis partem versus interiora foci ferat, & inde repercussus orbes suos per illam foci regionem continuo peragat: Ventus vero alterius naris oblique in parietem tendens ad angulum incidentiæ reflectitur in alteram foci regionem, & recrementa, quæ superficiem tenent, versus aperturam foci cogit: unde etiam volumen ab utraque parte strictum continuo movetur. Sic nec ulla pars foci erit, cui non incumbant venti, & quæ non superficietenus in perpetuo & æquali motu sit.

Ex prædictis patet, quam diligens adhibenda sit cura circa ventum & orificia fornacis anemia: a multorum annorum usu edoctum est, liquationis fata & successum suum debere ventis, qui si rite & vi ad camini spatium

proportionata ſpirent, obſervatis etiam præceptis hactenus traditis, ſpes non eludet operatorem, ſed ſecundabit eventus. Interdum vero accidit, quod folles vel nimio calore aut ſiccitate dehiſcant, quodque ideo etiam in medio liquationis opere ſiſtendi & reficiendi ſint, unde per 6 vel 8 horas ſæpenumero motus follium reciprocatus inhibetur, & caminus ſine ulla animatione & flamine relinquitur iners; ſi in illo caſu foramen ſpirationis occludatur, & dein refectis follium rimis ventilatio rurſus inſtituatur, uſque tamen non inde ægrotare caminum, & labem quandam ſeu vitium inſigne traxiſſe compertum eſt: uſque tamen induſtria & prudentia in his opus omnino erit.

Scio etiam aliquibus in locis in proceſſu ipſo liquefactionis tabulas aut radios excidiſſe rotæ, vel tignum aut trabem diſruptam, vel aquam defeciſſe, adeo ut in arena aliud non adeſſet conſilium, quam ut liquationis opus ſiſteretur, ſed uſque tamen ſi nimius labor videretur per ambulationem quandam in rota vel ſupra tabulata follium motus priores continuare, fuerant, qui liquamine ferri prius emiſſo aperturam ipſam ſuperiorem fornacis clauderent, adeo ut vivus ille ignis exſtingueretur, & interea in illo ſtatu per moram 3, 7 ad 8 dierum reſarcirent ruinam, & dein opus, recluſa apertura ſuperiore, ut prius redintegrarent: tentatum hoc fuiſſe perhibent, & tentamen ſucceſſu non caruiſſe; ſed usque tamen non exploratum habeo, qualis dein liquefactionis redintegratæ ſtatus in camino per tot dies quieſcente & ventorum experte eſſe potuiſſet.

Quomodo opus liquefactorium inchoatur, & caminus ab imo ad ſummum adimpletur carbonibus & dein per aliquot dies occluſus tenetur.

QUum e novo exſtructa ſit fornax, dumque adhuc madent commiſſuræ argillaceæ, & ſaxa murum interiorem conſtituentia cruda & humida adhuc ſint, in focum inſertantur aliquot arborum trunci aut partes ex trabe exciſæ, in quibus accenſus ignis per aliquot dies cruditates & humores inſitos diſſipat, caminique muros ad diuturniorem uſum præparat. Quoties inchoandum eſt liquefactionis opus, conſtructo prius foco tam inferiori quam ſuperiori, inſpiciendum eſt, num fundus foci inferioris bene ſiccus ſit; ſi non, ſuperinſtructo cinere vel arena & injectis aliquibus prunis ſiccatur: quo facto ab imo ad ſummum adimpletur caminus carbonibus, quod Svecice vocatur, *fylla ugnen*, ſive replere caminum. Caminus hodiernus capax eſſe ſolet 12 ad 18 leſtarum, quævis leſta, quæ Svecice *Laeſt*, *Ryſs* aut *Stig* vocatur, 12 tonnas comprehendit. Olim injectis carbonibus ignem ſtatim ſuppoſuerant, & ſine follium motu aut ſpiramine per aliquot dies debiliter admodum liquefactionem peregerant. Hodie vero ignem immiſſis carbonibus non ſtatim ſubjiciunt, ſed omnem aperturam, ubicunque in fornace ſit, tam ſuperiorem quam inferiorem ſollicite occludunt & obturant, prius tamen in prunas inferiores ſuppoſito igne, ut

ſcilicet

ſcilicet calor inde per totum acervum perrepat: Apertura illa magna ſuperior, per quam in caminum patet introitus, laminis vel foribus ferreis ad hunc uſum confectis bene clauditur, ſuperinjecto pulvere minutorum carbonum, quo rimæ omnes ſtipantur, & calor in carbones accenſos diſſipatus tenetur incluſus. Si deſint laminæ ex ferro, aptantur tabulæ ligneæ, ſuperinjectis frondibus & inſuper cumulo pulvereo carbonum, quibus etiam omnis caloris halitus præcluditur. Sed ne carbones nudi totam cavitatem occupent, aliquantula etiam portio venæ ferreæ ſuperinjicitur, ſed modo 2 vel 3 vaſculorum, quæ *Skoflar* vel ſpadæ appellantur, & vanni cujusdam vel cavatæ arboris ſpeciem referunt: quod vulgus in illum finem dicunt fiere debere, ut carbones illa nutriantur tanquam alimento quodam; ſed credo nihil referre, ſi nudi aut tali alimento in hoc tempus deſtituti ſint carbones vel non: in gradu hoc caloris, in quo per aliquot dies tenentur, nullam habent carbones vim in venam, nec vena reciprocam quandam in carbones. Suffocato ſic per occluſionem quandam igne vivo, & calore quodam nigro carbonum acervum occupante, relinquitur in hoc ſtatu caminus per 8 vel a quibusdam per 14 dierum & noctium ſpatium. Si interea per parvulum quoddam foramen in operculo lamellari ferreo factum immittatur virga ſive bacillus, cognoſci inde poteſt, ad quam altitudinem ſubſiderint carbones; paullatim enim diminuitur & reſolvitur carbonaria hæc maſſa, conſumente illam calore cœco & latente: poſt 12 dierum elapſum ſubſidentia 6 vel 7 pedum in camino circiter animadvertitur. At vero ſi aperturæ modo dicto non bene obturatæ & ſigillatæ ſint, juncturæ enim omnes argilla ſunt obducendæ, vel ſi fornax ex vetuſtate rimoſa ſit facta, vel aliis ex cauſis hic vel illic dehiſcat, adeo ut vento portulæ pateant, obſervatur illico calorem aere quodam nutritum carbonariam maſſam magis quam alias conſumſiſſe, adeo ut ad altitudinem 8 vel 10 pedum ſubſiderit.

Hic non refert, num carbones optime cremati in alvum hanc liquatoriam ſolummodo immittantur, vel num etiam ligna nondum plene in carbonem verſa, ut torres & id genus alia poſt cremationem carbonariam relicta recrementa carbonibus admiſcentur; calore enim nihilominus imbuuntur, & in veros carbones, finita calefactione hac, convertuntur. Expertum etiam eſt, lignis ſciſſis loco carbonum ſtipare caminum, & ſic immiſſo igne illum undiquaque, modo quo dictum eſt, operire, poſt elapſum aliquot dierum 8 vel 12 totam ſtruem lignorum invicem bene aptatorum, in carbonarium cumulum converſam fuiſſe: eſt enim ignis modo digeſtorius vel torrefactorius, unde commiſceri poſſunt arbores ſemiuſtæ & trunci ſicciores.

Interea calor e carbonibus in parietes & murum camini proximum invadit, & ſecundum experientiam penetrat ad ſpatium $\frac{1}{2}$ vel $\frac{3}{4}$ pedis, ad quod tactu ſenſibilis eſt: calor ille non videtur niſi ſecundi gradus eſſe, non vero liquefactorius, hic ſaxa parietis non modo ſiccat, noxiosque humores expellit, ſed etiam ſaxa præparat ad receptionem caloris vehementiſſimi & ipſius fuſorii; ſi enim in ſaxa frigida ignis vivus & vehemens impetum faceret, tunc vel inæqualis in fibras & interiora urgeretur, vel aquam

hic

hic & inde volumatim includeret, vel ſaxorum compagem & crates in partes diſrumperet; at vero præeunte calore leni, pori & meatus paullatim operiuntur & recluduntur, & venæ igni validiori pateſiunt.

Quum uſum prædictum præſtet ſuffocatio & memorata occluſio, hinc cum rurſus aperturæ recluduntur, majorem partem venæ tunc indies apponere licet, quam ſi ſtatim flammam & ignem apertum in carbones & venas immiſerint. Non ante plures annos adinventa eſt hæc methodus, & cum lucro & carbonum minore jactura multis in locis in uſum recepta hodie viget; olim quum primis ſtatim diebus ignis fuit apertus, vix niſi 2 vaſcula venæ quavis vice ſuperimponere licuit, pereunte interea & ſubſidente ſine lucro multa copia carbonum; hic vero recluſis aperturis, ſtatim prima vice & ſic quavis ſequente ſuperimponi poſſunt 5 & ſic 6, 7 &c. vaſcula, quæ cum æquali carbonum quantitate liquari & fundi poſſunt, ac priora 2 vel 3.

Alias obſervatum eſt, calorem incluſum multa vi elaſtica & extenſiva pollere; quum enim ſupra foraminulum in caminis ferreis factum cinis carbonum aut pulvis alius leviuſculus ſuperinjicitur, tunc ille paleæ & ſtipulæ inſtar in altum fertur, & ſæpe ad altitudinem abinde 3 vel 4 pedum elevatur; quod indigitat, aerem incluſum a calore expanſum & vi extenſiva erupturum in altum ferre obvia. Nondum tamen exploratum habeo, quali vel levitate vel pondere reſpectivo ad aerem gaudeat incluſum hoc calidum elementum.

Aperitio ſive recluſio camini calefacti.

QUum camini murus lento calore tepefactus ſit, & jam aptus recipiendi ignis gradum majorem redditus, operculum dictum ſive bracteæ aperturam ſuperiorem tegentes auferuntur, & maſſa carbonum incluſa nudatur; ad primam aperitionem calor plenus inde exhalat & faciem intuentis ferit; ipſi vero carbones, quamvis calorem ſpirent, usque tamen nigerrimi & ſui coloris ſunt, nec ullibi micat ignis lucidus: Elapſo vero circiter unius horæ quadrante magis magisque apparet ignis flammans, qui carbonum nigram ſuperficiem tenuiter lambit; dein maſſa hæc carbonarea ſuperficietenus accenſa ſucceſſu temporis omnis in ignem apertum abit.

Quum itaque poſt tot dierum occluſionem apertus tandem ſit caminus, multa circa carbones ſic calefactos & tandem nudatos occurrunt notatu digna, ſcilicet

1. Quod calor tam diu incluſus non modo in carbonibus & materiis ſulphureis ligneis tam diu vivere, ſed interea ad multum gradum increſcere poſſit; nam ex carbonibus nudatis & adhuc nigerrimis, & in quibus nondum ſcintilla vel mica ignis aut lucis apparet, ſpirat calor denſiſſimus, non aliter ac ex foco ignito, exſtinctis prunis.

2. Poſt elapſum horæ quadrantem apparet primum ignis vivus in carbonibus, & hoc ex ſolo aeris contactu & tanquam ſponte ſua ſine ullo ſufflamine: prorumpit primum flamma levis, quæ quaſi circumvolitat carbonem

bonem & innoxio igne lambit, & circumcirca effluviis ejus paſcitur, antequam igneſcere videatur carbo. Obſervavi torrem quendam ex rima muri pendentem & a reliqua carbonum maſſa ad 2 pedes diſtantem, quod ille ex ſolo aeris contactu flammam conciperet leviſſimam, jam perire videbatur, jam ſponte accendi & ad diſtantiam a corpore ſuo in aere ipſo vibrari & quaſi ludere, & hoc per octantem horæ, antequam ulla appareret ignis ſcintilla in ipſo corpore carbonario, ſcilicet cum materia phlogiſtica circumſparſa prius depaſta eſſe videretur; hæc ſigna ſunt, vaporem quendam ſulphureum aut nitroſum incluſum diu camino & circa corpus ſuum condenſatum phosphori & ignis fatui inſtar ab aeris contactu in flammam cito reſolvi, quæ circum matrem ſuam innoxia quaſi erret & undulet, nec radices ullas agat, niſi cum fœtor hic nitroſus prius deflagraverit: flamma etiam admodum levis & perniciſſima in apices terminatur jamque diſparet, jamque ſubito rurſus emicat, non aliter ac flamma errans in ſylvis & locis ſulphureis & paludinoſis ſub obſcura nocte. Ipſum hunc torrem in apertum diem protrahebam, experturus num halitus ille ſulphureus ex maſſa ſubjecta carbonum propullularet, vel annon ex ipſo ſinu torris tanquam effluvia exhalarent, compertum eſt, continuaſſe flammam hanc in aere, & leviorem ac acutiorem adhuc exſtitiſſe, nec incanduiſſe lignum hoc uſtum niſi poſt elapſum 5 vel 6 minutorum primi generis.

3. Adhuc obſervatum eſt, ignem non ex aliis carbonibus prorupiſſe quam ex illis, qui immediate jacerent ſub apertura. Quum enim mirarer indolem hujus flammæ, quæ tam innoxie & ſine læſione lamberet carbones; hinc etiam obſervationis gratia jubebam, ut dimidia modo pars aperturæ nudaretur, reliqua dimidia adhuc occluſa manente, apparebant tunc, ut prius dictum eſt, carbones illæſi & mortuo quodam igne fœti, ſed poſt alicujus temporis effluxum, ab illis carbonibus erumpebat ignis, qui immediate ſub apertura jacerent, non vero ab illis, ſuper quos adhuc operculum dictum, quamvis ad 6 vel 7 pedum abinde diſtantiam, erat. Ex his judicari potuit, in flammam reſolvi tantum illam voluminis vaporoſi & effluviorum partem, quæ immediate ab aere tangeretur, & quæ perpendiculariter in aerem evolare poſſet, non vero quæ adhuc a contactu mutuo per obliquitatem vel angulum quendam impedita eſſet.

4. At vero ſi una recluderentur foramina inferiora fornacis, quæ verſus focum ducunt, ſtatim videbis ſine mora & ſucceſſu prædicto temporis in apertum ignem erumpere incluſum calorem; excitatur enim a transfluxu aeris, qui ab inferiori loco alvei & torrentis inſtar verſus ſuperiora fluit, & alimenta præbet calori, qui incluſus & diu refrænatus, qua datur porta, catervatim e quolibet carbone ruit.

Qua ratione imponi ſolent venæ & carbones, ut liquefactio debite peragatur.

QUum murus igni proximus calore primi & ſecundi gradus ſit imbutus, & ad receptionem ignis ulterioris & fuſorii rite aptus factusque, dein etiam per gradus augendus eſt ignis: unde recluſo camino nulla

in rotam admittitur aqua per 10 vel 12 horas; & ſic follibus quieſcentibus, nullus in focum aut accenſos carbones ſpirat ventus. Tandem poſt elapſum dicti temporis primis diebus rotæ ſuppeditatur non multa quantitas aquæ, ſive follibus lentus motus, adeo ut tantum debilis aura focum refocillet & carbones vivificet; ſicque per gradus augetur ventus & cum vento intenditur ignis, quod fit circiter per 10 aut 14 primos dies. Niſi enim momenta graduum & augmentationum rite obſerventur, ab ipſo initio contrahet vitium caminus, quod temporis proceſſu redundabit in opus ipſum liquatorium. Detrimenta ex repentina nimis murorum accenſione oriunda videbis alias.

Quod venarum & carbonum impoſitionem (quæ vocatur *Opſettning*) attinet, primo poſt recluſionem die non niſi 4 vel 5 vaſcula venis plena quavis vice adponuntur, una cum debita menſura carbonum. Vaſculum, quo ad hunc uſum utuntur famuli & quocum impoſitiones venæ fiunt, conficitur vel ex ligno vel ex ferro, eſt mediocriter cavum & ſpeciem vanni refert, capax 40 vel 50 ℔. venæ, Svecice vocatur *Tourg* vel etiam *Fat*; per vaſcula vel illorum numerum indigitatur quantitas venæ quæ imponitur. Quod vero menſuram carbonum attinet, ſunt corbes ex vimine aut virgis contexti; menſura hæc non multum abſimilis eſt capſis aut ciſiis cum rotula ſuperimpoſito corbe vimineo, vocatur Svecice *Korg*: quodlibet ciſium 4 tonnarum capax eſſe ſolet, & 3 vel 4 ejuſcemodi carbone plena quavis impoſitionis vice ad caminum adduci ſolent: 3 hujusmodi ſimul ſumta æquant 12 tonnas ſive 1 leſtam, quæ eſt communis carbonum in Svecia menſura. Carbones hi ſolent aperturam illam voracem fornacis ſuperinfundi everſis corbibus ſive ciſiis, & cum ad ſummum fere marginem repletus ſit caminus, cum rutro dein æquatur ſuperficies carbonum, poſtea ſuperinjicitur vena tot ſcilicet vaſculorum, quot deſiderat focus aut digerit alvus; impoſitio hæc carbonum & venæ ſimul ſumta vocatur *Oppſettning* ſive impoſitio. E novo ſemper ſuperimmittuntur carbones & venæ, cum ad illam in camino altitudinem conſumti ſubſiderint, ut locus inde vacuus factus menſura vulgari adimpleri rurſus poſſit, ſed de his vide ſequentia.

Primo itaque die numerus vaſculorum venis replendorum quavis impoſitionis vice erit 4 vel 5: die ſequenti cum adauctus calor murum & focum penetraverit, vena 7 vel 8 vaſculorum ſuperinjicitur, tertio die adhuc magis, 9 ſcilicet vel 10; quarto 11 ad 12; quinto 14; ſexto 15; ordine dein ad duodecimum vel decimum quartum 16, 17, 18, 19; dum tandem ad illum vaſculorum numerum aut venæ imponendæ quantitatem ſive terminum perveniatur, dum non amplius augeri poſſit; dicitur tunc caminus ſufficienter eſſe adauctus, ſive Svecice *Fulloegt*, aut plenarie auctum. Ratio eſt, quia calor, ut prius eſt dictum, lente & gradatim augendus eſt; niſi enim lente & per gradus penetret calor texturam & interiorem ſaxorum & parietum compagem, frigus eis inſitum & humor venis & fibris illorum incluſus nec ordine nec modo debito expellitur. De influxu caloris in corpora dura ab experimentis memoratis concludi poſſe videtur, quod vis ignis in muro ſive in duris augeatur in ratione duplicata, quum momenta ſive tempora ſint æqualia: auctam fuiſſe quantitatem

venæ

venæ a primo die ad decimum ſive decimum quartum ordine ſequenti, ſcilicet primo 5, ſecundo 7, tertio 9 fere, quarto 10, 5to 11. decimo quarto 20 circiter, ſive in una ſerie, 5, 7, 9, 10, 11, 11½, 12, 20. Quadrata horum ſunt 25, 49 vel 50, 75 vel 81, 100, 125, 150, 175, 200, 400, differentia ſemper eſt 25; adeo ut cum tempora ſint æqualia, augeatur vis ignis in ratione parabolica ſive quadrata, prout dictum eſt.

Quam exacte ſervet hanc regulam natura, liquet pariter ab experientia; ſi enim intra minus temporis ſpatium accelerantur augmentationes, hoc eſt, ut primo die immittantur 4, altero 8, tertio 12 vaſcula & ſic porro, fit hoc cum diſpendio fuſionis tempore ſequenti, ſi enim cogatur ignis juſto citius murum penetrare, reſtitui hoc omnino debet in proceſſu liquationis. Si fuſorium opus per diutius tempus continuandum ſit, hoc eſt ſi multa venæ & carbonum ſupellex adſit, tunc augmentationes dictæ adhuc lentius peragendæ ſunt, nec niſi intra 14 diem ad terminum ſuum perducendæ; & vice verſa, ſi breve liquationis opus, aut curta ſupellex ad manus ſit: adeo ut ſi opus fuſorium interrupta ſerie in tempus 30 vel 40 ſeptimanarum protrahendum ſit, lentiora erunt incrementa, nec niſi intra 14 vel 15 dies ad terminum ſuum pervenientia; at vero ſi opus brevioris temporis, nec niſi 4 vel 5 ſeptimanarum ſit, tunc intra 9 vel 10 dies ad ſummam venæ quantitatem aut vaſculorum numerum accelerari poteſt. Aliqui regulam hanc vilipendentes intempeſtivi lucri gratia gradus hos impoſitionum non obſervarunt, & ad ſummam venæ quantitatem intra 10 vel 11 dies properarunt, hoc eſt, die decimo appoſuerunt 24 vel plura vaſcula, quæ 14to vel 15to primum apponere debuiſſent; ſed poſt aliquot ſeptimanarum elapſum cum damno & carbonum multa jactura experti ſunt, quod ægrotare inciperet caminus, & diminui inciperet quaſi vis digeſtoria foci, quodque recuſaret focus quotidianam venæ portionem, & quaſi ſatiatus reſpueret alimenti uſitati penſum. Ut primum animadvertit hoc excoctor, camino ſuo liquatorio & ægroto opem adferre ſatagens, minorem venæ partem ei illico tradit, & parciorem alimentorum copiam ei velut porrigit; & ſic diminuit vaſculorum numerum, & pro 24 non niſi 20 vel 18 imponit, hocque continuat per aliquot dies, dum iterum convaleſcat, & venæ portionem priorem appetat & deſideret: pro valetudine reſtituta Deo etiam agit grates excoctor; interdum enim nequicquam laborant, ut appetentia amiſſa reſtituatur. Morbus hic originem debet calori repente nimis in ſaxa muri aut foci intruſo & coacto; ſi enim vi multa in durum parietem agitur calor, omnis humor & frigus in ſaxis latens non debite exhalare poteſt, ſed repentinus calor humores & frigora partim includit, partim verſus interiora aut latera agit & conglomerat, unde murus nondum humoris aut frigoris ſui expers, cum igne, qui ad ſummum perductus eſt, continuo laborat; dum tandem vel in apertum ignem erumpit, vel in diverſam plagam cogit, ubi continuo contra ignem operatur, & vim ſive vehementiam ejus compeſcere tanquam obnixus hoſtis conatur. Accedit, quod vena propter copiam non bene liquata ſed tanquam cruda inhæreſcat muro, & ſic parietem calidum velamento aut tapete quaſi obducat, qui ſic obductus & velatus vires & calorem

calorem ſuum in venam defluentem debite exſerere nequicquam poteſt. At ſi fuſorium opus tantum perſtet aliquot ſeptimanis ut 4 vel 5, tunc ſtatim onerari alvus & intra 10 vel 11 dies venis ad ſatietatem uſque repleri poteſt; non niſi poſt elapſum 4 vel 5 ſeptimanarum febricitare ſolet caminus, ſi nimia ciborum copia & incoctis quaſi dapibus intempeſte onuſtus fuerit.

Idem etiam in medio liquationis opere ſolet accidere; ſi enim nimia vena gravidum reddis focum tuum, & prodigus reples voraginem illam ſuperflua alimentorum quantitate, adeo ut pars omnino cruda & incocta foco inſideat, tunc vitium illico contrahit caminus, adeo ut diebus ſequentibus vix niſi dimidiam venæ partem appetat, & ſic retrogrado paſſu ad veſtigia ſua quaſi redeat, & vix ad dimidium numerum vaſculorum, quod fit cum multo carbonum diſpendio.

Quo major & capacior fornacis cavitas, eo etiam majorem copiam venæ requirit; major quavis impoſitionis vice 20 ad 28 vaſcula venis plena recipit, quum minor non niſi 12 ad 15; in quadam audivi numerum vaſculorum fuiſſe 30.

Utplurimum accidit, caminum etiam capaciorem vix ultra 15 aut 17 vaſculorum venam recipere poſſe, quum alius ejuſdem dimenſionis & magnitudinis 24 ad 28. Cauſæ dantur plures; ſive enim primis diebus nimia venæ copia obrueras caminum tuum, adeo ut in foco crudæ & incoctæ fæces reſideant. Vel ſub fundo foci incluſus tenetur vapor aqueus, qui non aliunde exire poteſt, verſus focum & contra ipſum ignem fertur. Vel, ſaxum fundamentale foci ab æſtu igneo in medio liquationis opere ruptum eſt, & per patentem hiatum verſus inferiora defluxerat volumen ferri. Vel ex vetuſtate rimas duxerat fornax, & ſic variis in locis dehiſcit. Vel ſunt carbones nimis humidi, & humor incluſus in venas & parietes ſenſim diffunditur. Vel non adeſt ſufficiens menſtrui, hoc eſt, lapidis calcarei copia, cujus ope ferrum in foco fluidum reddendum eſt. Vel, genus venæ cum alius generis venis mixtum torporem quendam liquori ferreo inducit.

Quum itaque tam lente peragitur opus liquatorium in camino ægrotanti, perit omnino pars multa carbonum; eadem quantitas vel menſura carbonum ſemper apponitur, ſi vel numerus vaſculorum venis replendorum ſit 15 vel ſi ſit 28; cum eadem quantitate carbonum funditur ſic venæ parum aut multum, & conſequenter minor pars ferri liquati obtinetur, quod fit cum jactura inſigni carbonum.

Vices impoſitionum per diem ſolent eſſe 14 ad 18; adeo ut cum præterlapſum ſit tempus 24 horarum, vena & carbones camino vicibus 14 ad 18 ſit ſuperimmiſſa, hoc eſt, ſemel intra quodlibet $\frac{24}{14}$ vel $\frac{24}{18}$ horæ ſpatium. Primis vero diebus tardius imponitur, & nec niſi decies aut duodecies intra noctem & diem, dein vero citius; quum enim lentius ſpirant folles, lentius etiam liqueſcunt & ſubſident carbones, & conſequenter nec toties intra idem tempus ſuperinfundi e novo vena & carbones debent, ac dein cum plenus æſtus & ventus admiſſus ſit. Utprimum vident ad certam & in muro determinatam profunditatem ſubſidiſſe carbonum ab igne liquatorum

quatorum massam & quidem ad 5 circiter pedum, tunc sciunt tempus adesse, locum & ingluviem hanc vacuam novo carbone & vena adimplere.

Sed ut eo melius processus ipsius operationis fusoriæ patescat, necessum est, ut serie, qua peragitur, exponatur.

Vena prius adusta sub malleo, qui ope aquæ & rotæ elevatur, partim in frustula, partim in pulverem contunditur; facile enim sub malleo diminui & frangi potest vena prius igne cremata & pars ejus lapidea in calcem quasi redacta; expellitur inde humor, qui tenacitatem creat; & vinculis per ignem quasi ruptis aut laxatis fragilis redditur, & sic facile in arenam quandam fatiscit & dilabitur: præstat, ut vena in frustula minutim sit contusa; si enim in arenam & pulverem, meatum omnem inter carbones patulum obstruit & replet, & igni vivo omnem transitum adimit, & sic vim ejus inhibet & impedit, quin in flammam erumpat. Sabulum etiam minerale facile carbonum interstitia permeat, & non liquatum in focum ponderis sui gratia subito delabitur.

Primis diebus, repleta carbonibus cavitate, superimponitur vena in medio, non vero juxta parietes; ratio est, quia paries adhuc frigidus loco caloris frigus quoddam sive minus calidum exspirat, & ipsum in prunis vivum ignem aliqua parte restinguit, adeo ut ad distantiam quandam a pariete venam non valeat fundere: & quia nunc maximus in centro est ignis gradus, hinc vena minutim contusa primis his diebus in medio reponitur, ut scilicet secundum lineam centralem deorsum fluens interea solvatur; quod non fieri poterit propius versus parietes, nec si justo major venæ quantitas sit superimposita.

Tractu temporis cum magis magisque calefiunt, & ignescunt parietes, latius super planum hoc carbonarium vel remotius a centro superinjicitur vena; tandem post 7 vel 8 dierum elapsum, vena etiam prope ipsum parietem infertur, scilicet cum calor e pariete spirans æquet gradum caloris in prunis, tunc per totam aperturam dispergitur glarea hæc ferrea aut metallica: tandem cum major in pariete fit calor quam in prunis, parieti advolvitur major pars venæ, quam in totam aream carbonariam alias immittitur. Dicunt enim parietes semel accensos & debite ignitos tantam venæ copiam requirere, sive vocabulo illis usitato, attrahere, quantam fere totum volumen igneum parietibus his inclusum. Exinde deduci posse videtur, e muro primis diebus exhalare calorem reliquo frigidiorem, adeo ut ei propiora pigrescant; dein majori igne imbui saxa, dum tandem æquet ille gradum in prunis; tandem etiam superat; calor enim in duris major & intensior est quam in levibus, pariter ut frigus. Idem etiam accidit in foco, primis diebus inhæret ferrum liquidum parietibus, dum illi adhuc frigidum quid & humidum spirent, dein incalescit magis & magis, de qua re infra.

Dum iterum subsident carbones injecti ad altitudinem 5 circiter pedum, quod fieri solet intra $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$ vel 2 horarum spatium, superinfunduntur novi, resupinatis cisiis, qui insuper ope rutri aut crucis cujusdam ligneæ æquantur, ut vena æqualiter superinsterni possit; hoc facto, injicitur vena 4, 5, 10, 15, 24 vel 30 vasculorum, secundum desiderium & appetentiam foci aut camini, de qua re prius actum est: minerali sive ferreo hoc lapide

comminuto tota carbonum ſuperficies undique contegitur, adeo ut nihil niſi vena appareat, & flamma reverberii ad parietes usque trudatur. Obſervabitur etiam, ubi caloris gradus eſt maximus, ſive in medio ſive ad latera; principio operis liquatorii eſt calor maximus in medio, ſed ſucceſſu eſt maximus circa latera; & ubi intenſiſſimus eſt calor, ibi etiam fruſtula majora venæ crematæ conjiciuntur; quo enim integriora ſunt, eo vehementior ad ſolutionem vel liquationem illorum calor requiritur.

Si diverſa venarum genera dentur, commiſcenda ſunt; in quibusdam locis commiſcentur 10 ad 20 ſpecies, in quibusdam modo 2 vel 3; ſed induſtrius operator indolem uniuscujusque exploratam habebit, & ſic certum cuique locum in plano dicto carbonario, hoc eſt, in camino deſignare ſciet: genus ſulphuratum accipiet locum ad parietem e diametro venti aut orificii ventilatorii oppoſitum; ſulphuris enim liquati flamma ſaxa & ferrum corrodit & conſequenter orificium dictum ampliat & diducit, pariter etiam laminam ferream, quæ aperturam muri pectoralis claudit. Genus venæ, in quo lapis calcarius multus ſit, locum accipiet ſupra ductum ſpiraminis aut follium aperturam.

Plurima excoctoris ars in eo conſiſtit, ut ſciat quantitatem certam cujuſque ſpeciei determinare, ut inde obtineatur ferrum bonæ indolis. Si ſulphure multo ſcateat vena, ut debita ratione commiſceatur cum vena, quæ ſulphure prorſus caret. Sique 20 genera adſint, noſſe debet notam cujusvis, & conſequenter quanta cujusvis pars cum alio miſcenda ſit, ut ex mixtura illa ferrum genuinum & inculpatæ indolis habeatur.

Vena ferri non facile per ſe liqueſcit, niſi optime prius aduſta fuerit, ſive ignem calcinatorium pertranſierit; quo magis ignem hunc paſſa ſit vena, eo facilius in fluorem vi ignis fuſorii redigitur: omnes enim ligationes vel ſulphureæ vel aqueæ vel ſalinæ ruptæ aut laxatæ ſunt, unde non ſolum ab igne melius penetrari poteſt textura ejus, ſed etiam in partes rumpi & diſcerpi.

Sed quoniam per ſe non facile in liquorem redigitur, præſertim ſi dives ſit nec multum calcis in ſinu fert; hinc neceſſum eſt, ut partem calcis uſtæ aut vivæ quavis impoſitionis vice etiam adjiciant: utque hæc eo melius cum venis conjugium quoddam ineat, in medio ſive in centro aperturæ ſuper ipſos carbones ultimo loco ſuperinjici ſolet; quibusdam in locis 1, in aliis vero 2 vel etiam 3 vaſcula plena, prout vena plus aut minus ejus requirit. Calx viva menſtrui inſtar eſt in ſolutionibus ſiccis, niſi adſit tale menſtruum vel materia ſolvens, partes metallicæ in venis nequicquam a lapideis, hoc eſt, ferrum a recrementis ſuis ſecerni poſſunt; liquor ferri, ſi calx nulla adſit, magis & magis lenteſcit, nec ſcoriæ ſupranatantes linquunt particulas ferreas, quas in ſinu indivulſas tenent. Aliquibus in locis, ut Roslagiæ & alibi nulla calce indigent, quia calcarius lapis ipſi venæ intertextus eſt, & intimis ejus fibris inſidet, & undique rivulorum aut venarum ſanguinearum inſtar tranſit & diſtinguit. Expertum etiam eſt, ſiliceum lapidem prius calcinatum loco calcis veræ ſubſtitutum eſſe, nec ſucceſſu caruit periculum; lapis enim ſiliceus in genus quoddam calcis crematus abit: alias lapis ſiliceus multam fluiditatem impertiri ſolet venis ſulphuratis ut

æreis

æreis ſive cupreis, ejus ope ſecretiones facili negotio peraguntur; de quibus alias.

Qua ratione calor penetret dura corpora & parietes ſaxeos, & ſenſim etiam in duris ſphæram quandam moliatur, videre licet ex vapore aqueo, qui per canales ferreos ſive fiſtulas ex caverna aut fovea prædicta prodit: primis enim diebus, quum calor non adhuc plene fundum penetraverat, vapor exhalat frigidus; ſed dein poſt elapſum aliquot dierum vapor ſive halitus ille aqueus tepidior ſentitur, & tandem ad ſummum gradum educto opere liquatorio calidiſſimus eſt, adeo ut ori manus admoveri nequeat; evaporatur etiam denſius aqua & inſtar fumi craſſioris; quod ſignum eſt, calorem penetraſſe fundum ſuum ad foveam uſque.

Alias primis diebus adhæreſcit parietibus & fundo adhuc frigido tenax liquor ferreus, qui magis magiſque denſatur; ſuccedente vero tempore lenta illa adhæreſcens materia ſolvitur & emolleſcit, ſed modo ſecundum longitudinem foci; adeo ut fundus primum nudetur in medio, dein ad parietes; quoque liqueſcit magis pars hæc fundi fœculenta & ſeparatur a parietibus, eo majori ignis gradu penetratos eſſe parietes foci ſciunt.

Signa ex quibus judicat excoctor, num major vel minor quantitas venæ aut carbonum imponenda ſit.

EXcoctoris ſcientia & officium in eo imprimis conſiſtit, ut genuinam rationem quantitatis venæ & carbonum ſciat immittere, utque ex ſignis judicare poſſit, num vena adhuc vel carbones adjiciendi ſint: ſi enim juſto major copia carbonum immiſſa ſit, ſine uſu & effectu in venas debito conſumitur & evaneſcit quantitas carbonum, præter quod ferrum nimio igne quaſi uſtum & coctum, non illius indolis ſit, ac ſi ratio ſit juſta utriuſque. Si vero major pars venæ adponatur, ferrum inde enaſcitur crudum, nec a partibus fœculentis, lapideis & ſulphureis liberum exiſtit, & adhuc quaſi immaturum micis grandiuſculis nitet: præter quod ex onerato nimia venæ copia camino pereat velut appetentia & fames ejus; adeo ut non arripiat magis oblatam venam ut prius; ſed partem ejus reſpuit. Ex his patet, quam multa in eo ars conſiſtat, ut ſciat fuſor carbonum & venæ quantitatem debite proportionare.

Pariter etiam primis diebus ſedulo obſervabit fuſor, qua proportione venæ quantitas adjicienda & qualiter augenda ſit: ex prioribus liquet, augeri quotidie debere quantitatem uſque ad certum quendam diem & vaſculorum numerum aut terminum; quod ex ſignis judicabit.

Sed antequam peritus excoctor ſignis ſuis & indiciis fidem habere poſſit, ſciet etiam qualitatem fornacis & foci ſui, hoc eſt, ſciet vitia aut virtutes camini: ſciet conſtructionem ejus, num fundus ejus humidus ſit, vel num fovea ſub foco parata ſit juſtæ dimenſionis; num liber ſit tranſitus vapori per canales ferreos: num ſolum circumcirca uliginoſum aut ſiccum ſit; num ſaxa foci recentia ſint & nuper ex petra exciſa vel non:

num

num murus camini ſaxis genuinis vel ſpuriis conſtet: num vetuſtus & exeſus gradum caloris debitum recipere recuſet; num ex nimio uſu & vetuſtate rimas duxerit: num parte ſuperiore nimis hiet & apertus ſit: num ventre tenus nimis amplus & obeſus; & plura alia quæ noſſe omnino debet fuſor, antequam ex ſignis certum de impoſitionibus judicium ferre poſſit.

Sciet etiam liquator qualitatem venæ, alias indicia exploratorem fallunt; num ſcilicet dives aut inops ferri ſit; num ſulphure, arſenico, aliisque malignis heterogeneis ſit referta, vel num illis plane deſtituta: quale genus ſaxi inſit; cui matrici inhæreat ferrum; num facile cedat igni, num diu reſiſtat; num menſtrui calcarii copia abundet vel non; quales inde proveniant ſcoriæ; qualis ejus in foco ſit color; qualis motus & coctio; & qualis ejus fluiditas.

Perpendet etiam, quales ſint carbones; ex quo ligno cremati, num duri aut molles; num ponderoſi aut leves; num ſicci aut humidi.

Cautus & prudens excoctor operam ſemper navat, ut minor pars venæ apponatur, quam requirit appetentia foci, ſive quam deſiderat caminus; vocatur hoc Svecice, *laeta ugnen kraefwa*, ſive *holla ugnen i kræfwande*, hoc eſt, ut plus jugiter ſitiat: ratio eſt, quia inde melius ſecernuntur a metallo recrementa nociva, & ſic melioris notæ ferrum obtinetur: ſed adhuc magis ob illam cauſam, quia periculum inde evitatur, ne caminus aut focus nimia venarum aut alimentorum copia ſemel oneratus vitium contrahat, ut vix dimidiam venæ partem dein eſuriat & digerat quam prius.

Indicia, num major quantitas venæ vel num major carbonum apponenda ſit, ſunt præcipue ſequentia:

1. Si appareant micæ quædam vel ſquamæ recrementis emiſſis inhærentes & præſertim illis, quæ ultimo cum ipſo ferro e foco ſolent effluere; interdum etiam ſimiles micæ ſuper ipſum ferrum jacent; quoties ergo ſic ſquamoſæ ſunt ſcoriæ aut ipſum ferrum, ſignum eſt venæ partem adhuc requiri ſive caminum, ut ajunt, plus deſiderare aut eſurire, ſeu nimiam copiam carbonum in ratione ad venam eſſe. Micæ dictæ ſimiles ſunt nitido ſterili ſeu glaciei Mariæ, ut vocatur; primis diebus usque ad 12mum jugiter ſcoriis & ferro inſident: at vero cum nulla augmentatio amplius neceſſaria ſit, ſubito diſparent; mox vero quum focus vel caminus plus adhuc deſiderat, & venam quaſi eſurit, apparet nitidum illud ſquameum, & hoc ſæpe in medio fuſionis opere; quod ut animadvertit fuſor, jubet ſtatim ut unum vel bina vaſcula lapidis ferrei adjiciantur prioribus, & ſic augeatur quantitas impoſitionis. Nitor etiam hic inhærere ſolet ferramentis & contis in focum immiſſis, ſed ſi vena ferri admodum dives ſit, non multa ejus copia apparet.

2. Si recrementa ex foco emanantia ſint coloris albi, præcipue in extremitatibus, vel ſi alias albe virideſcant, ſignum etiam eſt, majorem copiam venæ imponendam eſſe. Primis diebus albeſcunt ſcoriæ, quod oriri videtur a lapide calcario; nam eadem quantitas hujus lapidis primis diebus apponitur quæ ultimis, licet primis diebus non niſi 4 ad 12 vaſa venæ quovis die imponuntur, ultimis vero 24. Sed ſi vena ferri inops ſit & referta

ferta lapide quodam calcario vel alio, ſcoriæ albe ſolent virideſcere. Ratio quidem eſt, ſi juſto minor quantitas venæ ſit, quod omne metallum inibi latens plane exſudet, adeo ut in ſcoriis reſiduum nihil ſit, niſi pars lapidea in vitrum verſa; licet etiam calor virideſcens indigitet particulas ferri etiam inibi incluſas eſſe: aliter vero eſſet, ſi minus caloris, vel quod eodem recidit, ſi major quantitas venæ ſit.

3. Si leves admodum ſint ſcoriæ & inſtar aquæ limpidæ cum effluunt, nec tenaces volumina ſua lente trahunt, & in primo aere indureſcunt, ſignum etiam nimis intenſi caloris eſt, qui per appoſitionem venæ copioſiorem temperari debeat.

4. Per orificium, per quod ventus in focum immiſſus ſpirat, ſedulo conſpiciunt magiſtri; orificium hoc oculus fuſoris merito appellari poteſt: per illum fuſionis ſuæ ſtatum explorant omnem; viam, quæ illuc ducit, continuo calcare ſolent, & vix intercedit horæ quadrans, quin per dictum foramen in medium ignem aciem ſuam transmittant; vident enim volumen ferri agitatum, ſcorias ſupernatantes, & guttas liquefacti ferri in focum decidentes: apparent guttulæ, vel quæ potius appellari poſſunt, ſcintillæ, partim candidæ nivis inſtar, partim nigræ, inſtar imbris rari in volumen ſubjectum ferri vel in albiſſimas prunas delabentes: ſi itaque pluvia hæc pluribus guttis candidis quam nigris conſtet, ſignum eſt nimii caloris, & quantitatis carbonum juſto majoris, & plus venæ eſſe apponendum: ſi guttulæ nigræ plures numero apparent; indicium eſt, venam imbris inſtar decidentem non intime ſolutam eſſe, ſed defuiſſe carbones, & intenſiorem requiri ignem. Convenientiſſimus liquationis ſtatus eſt, ſi pluvia dicta æquis partibus candidarum & nigrarum guttarum conſtare poſſit.

5. Ex ſcoriis etiam per dictum orificium conſpectis cognoſcitur, quæ ratio quantitatis carbonum & venæ eſſe debeat: ſi ſcoriæ apparent coloris fuſci vel nigricantis, indicium eſt caloris debilioris, qui ut reſtituatur, majorem partem carbonum eſſe apponendam: at vero ſi ſcoriæ apparent nimis lucidæ, ſignum eſt deſiderari caloris intenſiorem gradum, & plus carbonum eſſe apponendum: ſi color recrementis fluidis ſit viridis, & eis æqualis ubique fluiditas, ratio juſta carbonum & venæ cenſetur eſſe.

6. Si ferrum emiſſum & frigefactum calcarium quendam nitorem oſtentet, ſignum eſt, nimiam copiam venæ eſſe appoſitam: at vero ſi ferrum in fractura glaciem referat, ſignum eſt exiguæ quantitatis venæ ratione habita ad quantitatem carbonum: utriusque juſta ratio eſt, ſi ferrum in fractura oſtentet grana nitida, ſed griſei coloris mixta cum granis fuſcis: ſed ex ferro ejusque colore hic non certa ſigna capiuntur; ipſa enim vena varietatem illam colorum & nitoris ferro imprimit, ſive juſto major, ſive juſto minor venæ quantitas apponatur; adeo ut ex nitore ſive livore micarum aut granorum in ferro fracto certum judicium non poſſit ferri de proportione media carbonum & venæ; certum quidem eſt, ſi non ſufficiens caloris gradus aut quantitas carbonum ſit, quod nitor ſit argenteus in granis & ipſam venam in fractura referat.

7. Si juxta orificium, per quod ventus ſpirat, in foco congeleſcere videtur ferrum, adeo ut ipſum orificium videatur præcludi, ſignum eſt, car-

bones nimium consumi, nec in debita ratione liquefieri venam; sed de his infra.

8. Si scoriæ, quæ immediate super ferrum emissum se reponunt, fistulosæ apparent, & coloris ferruginei & nigri, sed nihilominus pondere leves, signum est, rationem justam carbonum & venæ esse: contrarium indigitant scoriæ ponderosæ nimis & compactæ & nimia ferrugine tinctæ.

9. Ipse fumus & flamma, quæ per fornacem sursum in liberum aera effertur, & quæ vespertino & tenebroso tempore liquide & late diffusa apparet, indicia præbet, qualis in ipso foco sit venæ excoctio: si enim altius evolat flamma mixta cum fumo, signum est, ebullire & intumescere volumen in foco, nec bene separari metallum a scoriis, in quo casu carbones sine effectu consumi solent. Funditur & separatur optime vena, si flamma ex fornace exit acuta, albicans, candida, nec rubescit nimis aut scintillas cum fumo altius ejectat.

10. Non modo ex colore & vibratione flammæ cognoscitur status liquefactionis, sed etiam ex colore parietum sive murorum, quos lambit continue flamma erumpens. Ut si murus pectoralis viridescat, a flamma scilicet & fumo, plus venæ requiri significat; pariter si parietes muri superioris: si vero nigrescat, plus carbonum desiderari.

11. Si massa ferri crudioris extrinsecus sit quasi polita & lævigata, significat plus venæ requiri: si volumen ferri scintillet, cum e foco erumpit, plus carbonum desiderari; & plura alia, de quibus in sequentibus, cum agendum est de divinatione coctionis in foco.

De æstu & ebullitione nimia liquoris ferrei in foco.

FErrum reliquis metallis lentius & frigidius in focum liquamine ferri calidissimo repletum defluens causam extemplo luctæ & reagentiæ cuidam præbet; exsultat illico tanquam aqua fervida in ahenis, furibundum se gerit, intumescit, ejectanturque spumæ nigricantes & fluctus tenues cuspidati sive in acumina terminati; sicque volumen in fervore & furore hoc supra ipsos margines & summa foci labra æstuat & expanditur, non aliter ac aqua subjecto igne in cortinis. Nigris fæcibus orificium ventilatorium oppletur; recrementa ex foco detracta fusci & ferruginei coloris sunt & multo marte referta. Æstus hic & luctatio partium stato tempore redire solet, non aliter ac febris frigida; statim enim ut tanta ferri moles in pariete cavo collecta est, ut versus focum pondere suo nutans delabatur, redit memoratus frigidus fervor; ferrum hoc impurum delapsum fermenti instar est; nisi excoctor sciat tunc fluctus hos compescere, scilicet recrementa tumida, & jam quasi ex nimia lucta & distensione defessa & quasi exanima e foco extrahere, dein rutris & batillis uncis turgidum volumen continuo agitare & subigere, & fæces circa aperturam venti consolidatas conto aut pertica discutere, & fluctuantis foci superficiem modo prædicto despumare, lenta quadam tenacique materia focus oppleretur, & obstiparentur orificia, & labor omnis eluderetur, spesque lucri vana redderetur.

Præ-

Præterea ſcoriæ ferrugine tinctæ in ſinu multum ferri abſcondunt & ſecum ex foco trahunt, adeo ut multa ferri pars in furore illo aut ferventi lucta quaſi pereat.

Quod itaque cauſam hujus pugnæ aut effervescentiæ attinet, eſt eadem quæ in liquidis aliis levioribus, in muſtis aliisve laticibus miſtis & concretis dum fermentant: ſi enim alcalia miſta cum acidis ſive alia, quæ loco fermenti ſunt, in liquorem nondum fermentatum immittantur, illico ſolutis particulis & ruptis clauſtris partium exiguarum, bulleſcit liquor; & bullis verſus ſuperficiem, hoc eſt, ſurſum præcipitatis ſpumeſcit. Circa liquores hos ferreos licet graviores idem ſolet contingere, ſi vena adhuc indiſſoluta & ab heterogeneis nondum libera in focum aut volumen fluidiſſimum ferri delabatur; motum ſtatim excitat, & liquorem in bullas, tumores, ſpumas movet & expandit. Vena enim dicta adhuc cruda & non ſeparata fermenti loco eſt, nec ceſſat fervor, quam cum materiæ fermentantes, quæcunque illæ ſint, foco vel eductæ, vel invicem divulſæ & ſeparatæ fuerint: accidit in foco dictus fervor ſive furor æſtuans, quoties multa copia venæ adhuc crudæ & a partibus peregrinis nondum liberatæ defluat: vel ſi in loco parietis cavo collectum liquamen aliquantiſper lenteſcat, & refrigeratum aliqualiter inde dein non particulatim & pluviatim, ut prius, ſed volumatim ex proprii ponderis niſu in ferrum fluidiſſimum foci devolvatur; vidimus in hoc caſu turgeſcere illico ferrum liquidum, & male & quaſi inſane ſe gerere, non aliter ac ſi duo ſpiritus contrarii in una phiola confundantur. Non quidem obvium eſt, cauſas phænomeni hujus genuinas reddere: vel enim ſuboritur prælium & fluctuatio dicta ex commixtione frigidi cum calido; ſi enim in calidiſſimum liquorem præcipue metallicum injicitur ſaxum quoddam vel ferrum frigidum, fit ſtatim pugna frigidi cum calido & vice verſa; & conſequenter illud, quod fluidius & calidius eſt, ſalire & effervescere incipit. Vel oritur ex eo, quod vena ſive ferrum in pariete cavo ſic collectum, ſive in medio camino natum & conflatum, nec partibus extraneis adhuc privatum, pondus inter ſcorias & ferrum medium poſſideat; unde nec conſortium poteſt habere cum volumine puro ferri quia ponderoſiori, nec cum recrementis ſuperficiem tenentibus quia levioribus, ſed locum intermedium intercepturum cum utriſque miſcetur; adeo ut moto liquamine, partes hæ crudiores conterminæ jam ſubmerſæ in volumine ferri abſcondantur; jam caput extollunt & ſcorias invadunt, & ſic errantes confundunt utrumque liquamen, & confinia ſua turbant, ſcorias immergunt ferro & ferrum ſcoriis, & totum volumen tanquam in turbine aquæ cum ſedimento & fæcibus fundi miſcent; in hoc caſu pugna etiam exoriri poteſt, nam ferrum ut gravius partes ſcoriarum ut leviores continuo a ſe disjicere conatur, & conſequenter in toto liquamine diſcors motus aut conflictus exiſtit. Vel etiam in partibus crudis, quæ in focum ex loco decliviori volumatim ruunt, humor aliquis ſive vapor ſulphureus incluſus eſt, qui in medio ferri liquore a nimio & repentino calore, aeris aut aquæ inſtar, diſpanditur & in bullas aut ſpumas tumeſcit. Vel etiam alia cauſa datur, quæ ſenſus noſtros adhuc latet, quæque æſtum hunc fermentativum producit; non enim aliter ſe res habet in li-

quore

quore corporum duriorum graviſſimo, quam in liquore aqueo, oleoſo aut ſpirituoſo leviſſimo, modo eadem utrique ſit fluiditas; particulæ enim duriorum corporum prælia inter ſe cernere & pari modo confligere poſſunt, ac particulæ leviorum & liquidorum. Hæc quæ dicta ſunt, confirmantur ab experimentis quæ ſequuntur.

1. Si carbones nimis humidi ſint, ut & vetuſti & conſequenter debiles, adeo ut vena non debite liqui, & in partes minimas & fluorem purum ſolvi poſſit, videmus oriri luctam memoratam; carbones enim humore quodam gravidi non primo ignis gradu, nec ſecundo in defluxu per caminum candeſiunt, & quamvis candeſiant, vix tamen inde omnis latex expulſus eſt, ſed usque particulæ vaporis incluſæ ſenſim cum favillis inde deraſis in ignem & venam liquandam erumpunt, & ſic ignis vim infringunt & impetum ejus refrænant, ut ſcilicet non bene ſoluta vena & adhuc cruda ſeu heterogeneis innexa in focum defluat, & motum dictum ciat. Idem etiam accidere videmus, ſi perparum carbonum ſit in ratione ad quantitatem venæ.

2. Æſtus ille focalis etiam progignitur, ſi copia calcis ſufficiens non adſit, vel ſi lapis calcarius vilis pretii & momenti ſit; calx enim, ut dictum eſt prius, in ſolutionibus ſiccis menſtrui loco eſt; ſique ſolutiones nulla vel vilis notæ calce adjutæ peragantur, partes leviores a ponderoſis, lapideæ a metallicis, molles a duris, mixtæ a puris, in foco non ſeparantur, ſed pugnam mutuo ineunt, & non niſi finito prælio pacem agunt & in uno loco & foco conveniunt.

3. Oriuntur tales luctæ utplurimum ab ipſa obliquitate parietis aut muri, qui ſcilicet a ventre tendit verſus focum, quam partem focus ſuperior maxime occupat; ſi illa ibi obliquitas ſit, ut ſecundum parietem rivuli venæ liquatæ non ſatis perpendiculariter poſſint defluere, ſed in cavis quibusdam locis tanquam in thalamis & toris morari & ſiſti, & per tempus ejus volumen quoddam colligi; interea enim lenteſcit & in pariete hæret, ſicque viſci & glutinis inſtar pendet, nec in focum ſtillat, niſi tanta liquaminis ferrei copia ſit, ut pondere ſuo declinans a devexo quaſi clivo ſponte trahi aut delabi, vel tardo tenacique volumine ſecundum parietes inſtar picis deferri poſſit: exinde ſequitur, quod ferrum reliquis metallis lentius & frigidius in focum liquamine ferri calidiſſimo repletum defluens cauſam extemplo luctæ cuidam præbeat: quodque talis lenta & craſſa liquaminis derivatio aut lapſus in cauſa ſit motus prædicti, experientia teſtatur: ſi enim per orificium venti paullo ante motum ortum introſpicis, vel dum exoriri videtur, videbis lentam dicti generis & piceam ferri materiem ante foramen venti volumatim delabi, & gurgiti ferreo jamdum turbato ſubinde immergi, adeo ut oculatus cauſam & originem luſtrare poſſis. Morbus hic non abſimilis eſt febri frigidæ, quæ ſtatis momentis & alternis redit; efferveſcentia hæc vel 6ta quavis hora vel 12ma focum occupat, qui frigeſcit primum & tremit, dein calet & rediviſcit. Si etiam guttulæ nigræ nec ullæ lucidæ apparent, ſignum etiam eſt, frigus aut febrim dictam venturam eſſe.

Finito

Finito denique opere liquatorio pars illa muri, quam insederat liquamen collectum, valde excavata & exesa apparet, & hoc plerumque super orificium venti. Ejusmodi lacunæ & convalles in pariete a perpetuo venti allisu aut attritu formari & cavari solent. Si enim directio venti illa sit, ut non spiraliter sursum feratur, sed volumatim unam partem perpetuo lambat & feriat, tunc igne adjutus facile scrobem excavat & molitur, & juncturas ut & compages ipsas lapidum perforat & perterebrat, sicque cubilia ejuscemodi pro ferro liquato format.

Quum etiam focus humido in loco sit constructus, cumque aqua subterlabens non per siphones ferreos vaporosa omnis exhalet, sed pars in fundum foci se insinuans vim liquatoriam infringat, & fluiditatem in ferro sistat; ejuscemodi fluctuum ejectatio & ferri acuta & cuspidata ejaculatio animadverti solet: hæc omnia testimonia sunt, oriri tales motus & inimicitias a commixtione venarum crudarum & non bene liquatarum. Quod ut adhuc confirmetur, perhibent oriri etiam fervores dictos a vena non bene calcinata; quo enim melius torretur flammis vena, eo etiam melius separabiles in camino sunt partes ejus metallicæ, lapideæ & aliæ, quæ si ligatæ sint, ægre disjungi possunt, nec nisi præeunte fermentatione & reagentia dicta in foco. In causa etiam dicunt esse venam minutim & quasi in farinæ speciem contusam, quæ Svecice *mioelbokadt* vocatur; hæc enim interstitia carbonum facile in focum usque cruda interfluit.

Signa venturæ ebullitionis, ex quibus prævident & præsagiunt tyrones instare motus & labores, sunt quæ sequuntur.

1. Si recrementa dense erumpant foco, & tumidæ exitum quærant; sique longo tractu & tempore volvantur, signum est, intumuisse jamdum ferrum vel scorias supra ferrum natantes, & volumen fermenti instar expansum viam eruptionis tumide & crasse opplere, & speciem præbere ac si quadruplicata quantitas scoriarum sit, non aliter ac hordeum cum aquis subactum, vel etiam cerevisiæ & sorbum admixto fermento.

2. Scoriæ etiam foco elapsæ prædicere possunt venturos motus & in foco oriundas moles, si enim tumidæ primum appareant, & statim ut foco eruperint, detumescant collapsæ, inque se quasi redeant, signum est ortæ jamdum fermentationis & subsecuturæ fluctuationis admodum vehementis; cumque tandem refrixerint scoriæ, sunt levissimæ, fistulosæ bullisque pumicis aut spongiæ instar superficietenus refertæ.

3. Color in scoriis concretis aut frigefactis nuntiare etiam solet venturam in foco coctionem nimiam, scilicet si coloris non amplius sui sint, hoc est, cœrulei sive viridis, sed fusci & nigricantis; statim enim ut crassescunt, obscuræ & caliginosæ apparent; signum quod vena adhuc non soluta, sed ferro gravida & scoriis intertexta insideat: si enim lapis a metallo nondum sit immunis, nec metallum a lapide, pulvisculo crudo minerali stipantur & consequenter obfuscantur scoriæ, adeo ut nec pars lapidea in vitrum sui coloris abire possit, nec pars ferrea inde secedere; & quia tanta copia incoctarum venarum insideat recrementis effluxis, hinc etiam ejectantur copiatim hic & inde scintillæ, tanquam ferrum candide ignitum

malleo percuſſum; quæ omnia indicio ſunt, multum ferri ineſſe recrementis, quod inde non ſeparabile in fluctus movet omnem foci undam.

4. E longinquo etiam ex ipſa flamma peritus excoctor ſcire & augurari poteſt, qualis in foco ſtatus ſit, num turba aut requies, adeo ut peregrinus in via ad diſtantiam aliquot mille paſſuum ex ſolo proſpectu ſocio narrare poſſit, qualiter in foco ſe gerat liquamen, num moveat turbas, num tranquilla ſit partium motio & coctio, num alia rerum diſcrimina ſint; ſed hoc tantum ſub nocte tenebroſa, cum flamma e fornace vibrata lumen ſuum late diffundat. Si enim flamma alte ſuper fornacem ſubvolvitur & denſe quaſi undulat, hoc eſt, ſi ejectentur & ſurſum glomerentur flammea quaſi volumina, quæ in aere rumpantur & diſpereant craſſe, ſignum eſt turbari focum & pari modo ejectari ferrum in ima fornacis parte ac flamma in ſuprema. Color ignis & flammæ index etiam eſt motus ſive tranquillitatis in foco; ſi rubicunda nimis ſit flamma, ſi fuligine & fumo quaſi conferta, ſi pulvere nigro carbonario denſata; ſi ſcintillæ rumpant flammam, & copioſe in aere volitent, ſignum eſt venturæ tempeſtatis in foco.

Flamma etiam, quæ continuo ex foco per aperturam ejus pectoralem ſive anteriorem evolat, & murum verberat, prænuntia etiam motus venturi eſſe ſolet; ſi enim inæqualis apparet & diſcriminatim erumpit, emicatque acute & evolat ſtriatim, & ſubito moritur, iterumque emicat, ſignum eſt inchoati jamdum fervoris in foco.

5. Murus etiam declivis pectoralis ſive fornicata, ſive frons obliqua foci, quæ a flamma erumpente continuo libatur & reverberatur, & fuligine quadam obfuſcatur, prodit etiam, liquamen ferri in foco incluſum vel placide vel turbulente moveri; paries colore fuſco & fumoſo obductus ſignificat effervescentiam & æſtum, pariter quod non liquatur vena, quodque partes leviores & ignobiliores non deferant ponderoſiores & nobiliores, ſed quod invicem confligentur. Fumus hic ſive coloratio nigra oritur ex flamma, quæ particulis ſulphureis & carbonaceis mixta denigrat teſtudinem & fornicis dictæ ſaxa. At vero ſi murus albe vireſcat, ſignum eſt coctionis debitæ. Murus ductui ventilatorio imminens eodem colore etiam tingi & ſuffundi ſolet; pariter laquearia interiora ipſius orificii aut ventilatorii ſeceſſus; fumoſus enim vapor ex foco jugiter exhalat, qui colore ſuo foci parietes obducit.

6. Liquide & ocularitter luſtrare licet effervescentiæ hujus initium & proceſſum; ſi per foramen ductus ſpiratorii transmittas aciem & penitus inſpicias, primum apparent pone ipſum orificium ſcoriæ ſurgentes verſus os & contra ipſum ventum, parietem illum crebris ictibus plangunt & tundunt, non aliter ac fluctus ponderoſioris undæ litora vel clauſtra; in apices terminantur hi fluctus, hoc eſt, verſus ſuperiora attenuantur velut cuſpidati, nec volumine rotundo & fluido, ut alias, feruntur; ſignum enim eſt, intumeſcere liquorem & in bullas expandi: ipſæ ſcoriæ dein magis & magis nigreſcunt, & venam nigricantem & crudam ſuperficietenus oſtentant; incipit ſuperficies voluminis lenteſcere, & tandem immerſæ liquori ferreo ipſum ferrum in altum ſubjicere, & ſic totum liquamen in fluctus, ſpumas & bullas levare, nec deſinere motum aut iram quam cum e foco extrahantur,

tur, & alveus hic despumetur. Interea depluit imber coloris nigri; partes venæ nondum solutæ supra orificium pendent, & rivi ferri tenacis lente sic fluunt, adeo ut rostri aut nasi instar superimmineant ori ejus, & sic volumatim non aliter ac picea quædam materies in focum calidissimum delabuntur; & quia frigida in calidum & densata sive crassiora in fluidissimum liquamen mersantur, non mirum est, si conflictus inde oriatur: & quia a flabris frigidis & fortassis etiam aquosis spumæ dictæ facile duritiem contrahunt & horrescunt, hinc stipite quodam arbuteo vel ferro cuspidato a faucibus orificii ejus jugiter excutiendæ sunt; facile alias obstipant & præstruunt viam & ductum illum spiratorium sive animæ meatum præcludunt. Quum liquor hic ferreus sic intractabilis turbine quodam jactatur, multa ejus pars etiam in ductum spiratorium sub scintillarum specie projicitur, quibus orificium sensim oppleri & stipari solet, vel præcipue circulus oris ejus angustari, hinc jugiter diducendus est. Hæc & plura alia observari possunt, si per foramen dictum introspicias.

Opus vero & labor est, ut motus hi impacati sistantur & compescantur; nisi enim malo huic tempestive opem feras, nequicquam dein laborem & sudorem impendes; sero veniet medela, si vento præclusus sit meatus & in foco concreverit volumen, hinc quibus modis succurrendum sit, dicam.

1. Quum instare laborem hunc foci animadvertunt, conto aut rutro in focum tumescentem inserto volumen gravidum continuo versant & subigunt; quum enim agitatur liquamen fermentatum sive in tumores distentum, paulisper detumescit, & iras quasi suas & fervores deponit; non aliter ac aqua fervens in lacu sive olla, ut primum supra labra vasis dispanditur, injecto tantum salis frigidi pugno, sive tumido liquore per cochleare circumacto & versato, sedatur statim tumescentia inque se paullatim redit aqua: sic etiam liquor hic ferreus ex subactione perpetua cristas suas dimittit & sensim collabi videtur: per motum sive undulationem artificialem commiscentur partes tam amicæ quam inimicæ, & sic successu agitationis leviora a ponderosis, & lapidea a metallicis discriminantur, & quodlibet suum in foco locum secundum gravitatem ejus specificam eligit.

2. Adhuc instant labori ministri, & foras rutris suis educunt scorias sic metallo partim exutas: scoriæ jam tumidissimæ longo tractu & multo volumine ex foco volvuntur, & quia in superficies tenues & bullares cavitates mire expansæ sunt, hinc etiam ingens apparet illarum copia, tanquam 2 vel 3 foci illis adimpleti fuissent, non aliter ac farina cum aqua & lacte subacta, admisto fermento: sed utprimum eductæ aerem tangunt, tumores deponuntur & mitescunt.

3. Recrementa, quæ orificium venti tam crasse stipant, sedulo debent pertica sive batillo ferreo habili excuti, & foramen pansum teneri; nisi enim huic rei studium impendant, facile præstrui poterit via spirationis & pulmonaria, & omnis calor foci quasi vitalis exstingui.

4. Præverti etiam hoc malum posse experti sunt, si vena debito igne torreatur prius & adolescat; si non multa ejus pars in farinam fracta & comminuta fuerit, adeo ut interstitia inter prunas legens in focum præceps

& non-

& nondum præparata defluat: ſi carbones tempeſtati pluvioſæ & humidæ non fuerint expoſiti; vel ſi ſint, quod eis admiſceantur carbones ſieci: pariter ſi cavitas fornacis parietibus nimium cavis & parum obliquantibus conſtet, ſique ſeceſſui aut ductui ſpiratorio nimia obliquitas, nec ſitus nimis horizontalis detur: ſique foſſa ſine cella ſubterranea a ſedimentis & illuvie purgetur: & ſi plura obſerventur, quæ ut præcepta felicis liquationis agnoſcunt excoctores.

Sequitur etiam ut damna & detrimenta ex tali voluminis ferrei æſtu oriunda expediantur.

1. Si fervor ſit mediocris nec nimius, hoc eſt ſi ſemel quovis die vel quovis biduo recurrat & reciprocetur febris dicta, nihil damni afferri liquationi perhibent; potius enim ex motu inteſtino particularum ſolutio & ſeparatio fit, non aliter ac liquor fermentatus, diſcordia ceſſante, tandem clareſcit & ſerenatur; unde etiam a ſedimentis & fæcibus purgatur focus, & conſequenter dein melius in foco peragitur liquatio, adeo ut tanquam valetudini reſtitutus focus plus venæ aut cibi cum ſtomacho ſuo bene convenientis dein eſurire videatur.

2. At vero ſi crebro recurrat, & bis aut ter ſive ſæpius quovis die, ſique cum vehementia quadam æſtus dictus tanquam effrænis furat, jacturam ſatis inſignem ferri patiuntur domini: non enim metallica pars ex ſcoriis debite exſudat in foco & elixatur, ſed eis inhæreſcens foras ſimul cum recrementis educitur; unde etiam ſcoriæ dictæ ferro apparent refertæ, quod tam ex colore quam ex pondere cognoſcitur.

3. Niſi etiam induſtrius excoctor adhæreſcentes fæces ex ore ductus ſpiratorii jugiter decutiat, ut apertis labris ſpirare poſſit ventus, etiam præcluderetur facile orificium & ſuffocaretur ignis incluſus.

4. In dicto caſu, pereunte multa parte ferri, in vanum & ſine lucro & effectu conſumuntur carbones.

5 Peracto fervore, ferrum etiam fiſtuloſum & indolis pejoris obtinetur: finita enim lucta liquorum, ſcoriarum ſcilicet & ferri, ſuperficiem ferri frigefacti videre licet hiatibus & cavernulis ſive puſtulis ſed exilibus plenam; quæ veſtigia ſunt exactæ tumeſcentiæ.

Indicia externa ſtatus interioris ſive liquationis in foco, ex flamma præcipue petita.

Prius dictum eſt e longinquo ex ipſa flamma aliiſque ſignis videri & divinari poſſe, quis in foco ſtatus ſit, quid flamma incluſa operetur, qualis ſit ſubditus ignis in foco, & plura alia; adeo ut non opus ſit luſtrare interiora & viſcera rimari, qui ſcire cupit liquefactionis ſortem: ut

1. Si flamma glauci coloris ſit, ſignum eſt, liquationem optime procedere.

2. Dein ſi albeſcat.

3. Si flammæ color nimis cœruleus ſit, indicium eſt, crudam eſſe venam, & adhuc ſulphure craſſiori pollentem; unde ſi torrefacta bene ſit igne calcinatorio, color hic cœruleus limpideſcit & evanidus fit.

4. Color

4. Color flammæ flavus significat liquationem nimis siccam in foco.

5. Color rubescens vero carbones noviter esse infusos, & nondum candefactos & vivos: alias signum dant æstuantis foci sive luctantis ferri, de qua re modo actum est: & adhuc magis si scintillæ cum fumo ex flamma se proripiant, sique paries fuligine quadam infuscetur.

6. Flamma exilis nec late supra aperturam superiorem diffusa significat viam eruptionis ejus præclusam esse, vel a vena obstruente meatus vel a pulvere carbonum.

7. Ex altitudine & lata dispersione flammæ judicatur de vena, quod cruda nec soluta in focum defluat, quodque æstum venturum præsagiat: Per rara & vacua interstitia libere permeat ignis, & in altum globatim effertur: unde optima est flamma non multum elata.

8. Flamma fere eadem est primis inchoatæ liquationis diebus ac dein sequentibus, quamvis differat ratio quantitatis venæ, præter quod primis diebus albentior sit, postea cœrulior.

9. Flamma reverberata & per aperturam fornacis superiorem evolans, tantummodo circumcirca parietes emicat, non vero in medio; in causa est, quia versus parietes cogitur, impediente vena in medio superimmissa, sicque præclusis meatibus, juxta parietes erumpit. A binis aperturæ lateribus altior semper apparet quam alibi, scilicet immediate supra aperturam muri pectoralis, sive per quam emittuntur liquamina foci; pariter a parte e diametro ei opposita; non vero super ipsum spiraminis specum aut ductum.

Ex volumine ipsiusmet ferri judicari etiam potest, qualis ratio carbonum & venæ sit, ut & qualis indoles ferri: si enim ex ferro emisso scintillæ nitidæ & coruscæ tanquam ex fornacula erumpant, signum est duritiei in ferro; quoque major copia scintillarum aut micarum, eo durius; in quo casu requiritur augmentum carbonum sive diminutio venæ. Quum vero desideratur durities in ferro, ut scilicet quum incudes majores sunt fundendi, & supellectilia alia ferrea, quæ crebris ictibus non cedent, justo major quantitas venæ apponenda est, sed fit hoc diebus ultimis operis liquatorii, tunc enim nulla timentur damna, aut sortes infelices liquationis; ultima enim manus aut finis imponendus est: at vero ad utensilia ferri mollioris, tunc justa pars carbonum vel etiam major apponenda est, quod pariter ultimis diebus peragitur; illum enim caloris gradum, quem semel conceperat fornax, conservare dein nititur; hinc si augeatur vel diminuatur ratio carbonum aut venæ non procul a fine totius operationis, nihil refert, an caminus labem aut morbum quendam contrahat, non aliter ac si vulneraretur, qui extrema patitur.

Quomodo scoriæ se habent & ex foco emittuntur.

PLurima pars venæ in scorias abit, præsertim si metalli inops sit: scoriæ enim consistunt modo partibus lapideis a metallica secretis, & super-

natant, quia leviores, ferrum aut volumen ejus gravius; quod enim specifice gravius est, locum inferiorem occupat, & vice versa; hinc eodem momento, ut ex lapide exsudatur ferrum, leviora transit & particulis elementi gravioris se immergit; hinc scoriæ maxima sui parte lapideæ & sulphureæ sunt, usque tamen non plane immunes metalli, quin ferri portiunculæ inibi etiam lateant, quæ vel in globulos rotundos vel ovales transeunt, vel etiam dispersæ una cum lapide vitrescunt, & vitrum vel colore viridi vel nigricanti tingunt: hinc videmus partem recrementorum & sordium ex vena separatarum mixtam esse cum copia metalli. Præterea volumen scoriarum amplum & multum apparet, & consequenter citius augeri videtur, quam ferrum.

Excoctor per orificium spirationis sedulo lustrat, ad quam altitudinem ascenderint dictæ sordes & recrementa, & num tempus sit illas emittendi: certam habet excoctor designatamque altitudinem, ad quam cum enixæ sint scoriæ, contum insertum & extractum sponte foras subsequuntur, remanentibus illis, quæ ad dictam altitudinem nondum pervenerant: in foco enim retinentur, dum summa labra oris ventilatorii pertingant, nec altius ascendere permittuntur, ne scilicet orificio illabantur, & flabris præcludatur via.

Expertum est, quod scoriæ multum contribuant ad facilitatem liquationis & separationis metalli a lapide; adeo ut si desint scoriæ, quæ superiorem locum in foco teneant, & quæ velaminis instar ferrum infra abscondant, facile comburi & durum evadere ferrum poterit, & sic tenacitatem ferro debitam amittere, unde tutum sub tunica dicta & pelle scoriarum latet ferrum, non aliter ac aqua sub oleo, quæ nec media æstate putrescit, nec hyeme concrescit: sæpius observatum est, si nudetur ferrum, scoriis omnibus exemtis, quod facile in æstum & motum intempestum agatur: vena enim in calidissimum & ponderosissimum liquorem labens, non statim qua calorem & qua pondus concordare potest, sed oritur quædam quasi discors concordia; unde etiam excitur ferrum in motum, qui non desinit antequam fermentatio peracta sit, & leviora a gravioribus, hoc est, illa quæ minorem calorem ab illis quæ majorem concipere possunt, sint separata. Quod scoriæ menstrui loco sint, sive quod illarum ope secretio & liquatio peragatur melius, experientia dictitat. Si continuo obveletur ferrum scoriis, inde melius coctum & tenacius evadit, aliter vero si privatum scoriis sive nudum sit, hoc est, si mars nudum corpus nudosque artus quasi vestæ ostendat. Ratio est, quia vena primum soluta defluit in scorias, quæ leviores sunt ut & frigidiores quam ipsum volumen ferri; vena quamvis cruda inter scorias adhuc morari potest, tam ratione ponderis quam ratione caloris, & consequenter inibi tanquam in elemento suo sive menstruo sensim incalescere & solvi; quodcunque gravius est, transit subito leviora, & locum inter graviora petit, adeo ut per omnes gradus igneos transire possit vena, antequam solvatur & separetur: si ruit subito in volumen ponderosum, inibi sicce torretur & aduritur, nec separantur invicem partes leviores a gravioribus & vice versa: si ruit statim in volumen calidissimum, antequam per gradus illuc perveniat, motum statim & pugnam frigidi cum

calido

calido ciet; hinc ad ſeparationem partium multum contribuunt ſcoriæ. Unde etiam, quum æſtuat & fervet focus, detinentur diu ſcoriæ antequam emittantur; ſi enim mox emitterentur, & in nudum ferri volumen vena collecta delaberetur, adhuc major vehementia exiſteret, & totum volumen a ſummo ad imum turbaretur: at vero ſi multa copia ſcoriarum ſupra ſit, materia tenax ferri ſubinde delabens, non in materiam nimis diſcordem & plane contrariam delabitur, ſed in amicam, ubi facilius morari & exſudari poteſt.

Primis diebus, quum lentius augetur in foco ferrum, major copia ſcoriarum detinetur in foco quam ſequentibus: quo enim minor in foco & camino liquatorius calor eſt, eo diutius & altius teneri debent ſcoriæ; ſub illis enim fluidum & calidum tenetur ferrum: at vero ſi ſubito nudetur, lenteſcit & aſperatur ferri liquor, quia nihil menſtrui adeſt, cujus ope rurſus in liquorem diluatur. Hinc quo lentius evaſit & magis diriguit ferrum, eo pigrius in foco exiſtit ſeparatio, & eo plus ſcoriarum requiritur, hoc eſt, eo denſiori quaſi pelle & tegmine operiendum & muniendum eſt volumen ejus.

In quibusdam locis, præcipue ubi vena ferax & dives ferri eſt, ſive ubi non multa calcis & lapidis copia ei ineſt intertexta, detinentur intra clauſtra ſua ſordes dictæ ad multam ſatis altitudinem, defenditur ſic, ut prius dictum eſt, liquor ferri a craſſeſcentia & lentore; tunc intra quaslibet ſeptem aut decem horas non niſi quater vel quinquies emittuntur ſcoriæ. At vero ſi multo lapide & calce imprægnata ſit vena, ſæpius educitur; & quibusdam in locis ſemper fere patet orificium & exitus, adeo ut continuus quidam & lentus effluxus ſit, in quo caſu non multi laboris eſt excoctori & famulo ejus circa focum illum & os ejus cuſtodias & excubias agere.

Scoriæ per clivum arenarium deorſum oblique & lente trahuntur & lapſu ſecundo quaſi feruntur; dein ſuperinjecta aqua batillo quodam uncato ſubtrahuntur, & ciſiis foras deportantur.

Quum itaque effluxerit debita recrementorum quantitas, clauditur ſtatim apertura; protrahuntur e foco aliquæ prunæ candidiſſimæ, ſupra focum leviter volantes, & ſuperinjiciuntur 2 ſpathæ pulveris carbonum, ut & pars pulveris ſcoriarum, pariter arena cum carbone pulverato & humectato mixta.

Quomodo ferrum fluidum ex foco emittatur.

QUum focus ferri liquore ſit ad oram aperturæ ventilatoriæ usque repletus, adeo ut ſcoriis non amplius poſſit obduci & tegi, quin in dictam ſpirationis aperturam irrumpant, tunc tempus eſt ipſum ferrum fluens & ponderoſam illam undam emittere & focum evacuare; ſed antequam recluditur orificium, per quod effluet, ferramentum quoddam magnum ſive contus ferreus, qui Svecice *Brottſpett* vocatur, in focum inſeritur, adque omnia foci loca vertitur & agitur, radendo & rimando tam latera quam angulos, & effringitur omne id, quod circa latera & fundum diriguerat, & ab ultima emiſſionis vice eis inhæſerat, nec ceſſat excoctor quam cum fæces & ſedimenta hæc

hæc avulſa lateribus & locis ſuis emota ſurſum ferantur; quia enim ferro leviora ſunt, utprimum a parietibus ſuis evulſa ſunt, ratione levitatis ſuæ ſponte ſurſum emergunt. Hoc facto, immittitur rutrum, quod Svecice *Lachtſpett* dicitur; hoc ſecundum fundum foci ducitur, & præcipue circa anteriorem ejus partem, & ſic fundus fæce ſua privatus jam raditur & quaſi lævigatur ab omni inæqualitate, ne ſcilicet cruſtacea pars adhæreſcat: hoc niſi quavis emiſſionis vice fiat, accreſcere magis magisque talis materia poteſt. Quumque hæc facta ſint, & quum verſus ſuperficiem emerſerint moles & ſordes fundi, ejusdem rutri auxilio poſt moram aliquam e foco detrahuntur. Tali modo purgatur integre focus bis inter quamvis emiſſionis vicem, ſcilicet aliquot horis antequam emittendum eſt ferrum, pariter mox cum emiſſum ſit. Sudat & angit nunc tyro aut excoctor, maximus enim ejus labor eſt, cum huic operi inſtat, nam ſuſtinet comminus flammas flammarumque volumina, e quibus undans quaſi calor erumpit, quo facies & nudi ejus artus circumfunduntur.

His peractis ex foco aliquæ prunæ albicantes in aperturam per rutrum in foco circumactum factam protrahuntur, dein ſuperinjicitur glarea ſcoriarum commixta cum arena & cinere uſto, illo ſcilicet qui ſub ferro liquido ſive qui maſſis ferreis calidis ſubjectus fuerat, una cum aliqua parte pulveris carbonarii: hujus mixturæ ope impeditur flumen ſcoriarum, ne erumpat, nec tamen ita præcluditur exitus, quin facile poſſit aperiri; nam mixtura illa non in vitrum abire poteſt.

Materia foci ſive illa, quæ parietibus affixa effringitur, & quæ ſuperficiem liquoris ferrei effracta tenet, non ex ſolo lapide & ſulphure conſtat, ſed etiam multa pars ferri ei intertexta latet, alias non fundum petere & deorſum niti per volumen ferri ponderoſum poteſt, hinc etiam natans ſuper ferri undam liquitur per aliquantum temporis ſpatium, ſcilicet ut pars metallica adhuc ei immixta inter ſcorias debite poſſit exſudari.

In quibusdam focis fæces fundi prædictæ in majore quantitate apparent quam in aliis, ubi vena ferri admodum dives & ſicca eſt, nec calcarii lapidis ferax: ſi pars calcis ſufficiens ad manus non ſit; ſi foci fundamentum ſit humidum, hoc eſt, ſi vapor volumen foci per inſenſibilem transpirationem refrigeret, ſedimenta talia abunde inhærent foci parietibus; præcipue ſi multum venæ & parum carbonum apponatur: materia illa fæculenta foci nihil aliud eſt, quam pars quædam cruda & nondum a metallo ſeparata, ferrum ſcilicet junctum cum lapide. Hoc etiam accidere ſolet, ſi foci parietes frigidi ſint & vapores gelidum exſpirent. Dantur tamen foci qui ſicci ſunt, ut & vena, quæ præcipue inops & pauperrima multo lapide gaudeat, quæ nulla ſedimenta & præcipitata juxta fundum & parietes deponunt, ſed quæ liquata fluidiſſimæ undæ ſpeciem, ſcoriæ vero ejus colorem turchoidis referunt. Quæcunque tamen fluiditas ſit in latice ferreo, usque tamen rutris & contis agitari debet, aut ſemel aut bis inter quamvis emiſſionis vicem: ratio eſt, ut impediatur incruſtatio dicta focalis, ut & per talem motum reciprocum & agitationem in foco fluidius adhuc reddatur liquamen ferri, & pars ferri in ſcoriis adhuc latentis eo melius exſudetur & eliciatur: ſi enim ferrum globatim collectum in ſinu quodam

dam recrementorum abſconditum eſſet, agitatis ſcoriis, ut & ferri volumine, pars ejus ponderoſior deorſum ſubſidet; pariter convertuntur & reſupinantur ſcoriæ, & confunduntur ſic levia cum gravibus & vice verſa, ſicque demittunt ſcoriæ, ſi quid nobile in gremio abſcondant.

Emiſſis ſcoriis per orificium venti clare admodum conſpici poteſt mars in foco nudus, proditur enim colore rubicundo, quo a ſcoriis, quæ magis albent, notabiliter diſtinguitur. Quum itaque ferrum hoc ad oram dicti orificii adpulerit, tempus eſt aperturam moliri, & focum liquore jam multo refertum exonerare.

Antequam emittitur hic liquor rubicundus martialis, parantur in arena, quæ minuta fluviatilis eſſe ſolet, loca ſive receptacula pro liquore emittendo; foſſa quædam longa ſcilicet ab apertura ad remotiſſimam illius areæ partem usque effoditur in arena; ſpeciem etiam foſſæ plane refert, quæ infra anguſtata ſit, ſupra vero diducta, hoc eſt, verſus ſuperiora eſt foſſa illa magis panſa: Canalem ſeu foſſam hanc in longitudinem ductam partiri dein ſolent in plures toros & thalamos, in quos ſe recipiet liquor emiſſus, interjiciendo arenam inſtar ſepimenti, ſed non ad altitudinem ſuperioris marginis in foſſa, quod fit illum in finem, ut ab uno loculo in alterum ſupra ipſum ſepimentum fluere poſſit unda ferri. Si multa pars ferri ſit, plures hujuscemodi foſſas in arena ducunt, & dein in loculamenta ſua & cubilia, parvis interjectis aggeribus diſtinguunt; ita tamen ut hinc & inde pateat ab una foſſa ad alteram per aperturam datam excurſus; ſcilicet ut eo melius ferro repleantur omnia in arena effoſſa ſedilia. Numerus foſſarum proportionari ſolet ſecundum quantitatem ferri, pariter etiam illarum profunditas: foſſæ vel 1 vel 2 vel 3 numero ſunt, ſedilia ſive receptacula ſepibus dictis intercepta & incluſa, numero 6, 7 vel 12 ſunt, ſcilicet ſecundum capacitatem foci, vel etiam ſecundum quantitatem ferri in foco contenti. Arena fluviatilis eſſe ſolet, nec nimium ſicca, nec nimium humida; ſi ſicca nimis, injecta aqua humectatur; ſed videndum, ut fundus hic arenarius omnem injectam aquam bene abſorbeat, nec aliqua ſtagnans in fundo alicujus ſedilis ſedeat, adeo ut inde in arenam ſubjectam non diſſipari vel ab illa abſorberi poſſit. His factis, ſuperinjicitur tenuiter arena cremata ſive cinis uſtus: ultimo ſignatur quodlibet ſedile ſuo numero & ſuis literis fornaci propriis.

Quum itaque parati ſint tori pro receptione liquoris ferrei, præcluditur primum orificium ventilatorium, apponitur ſcilicet rutrum ſine bracteola, in quam ventus reverberatus inde reſilit: niſi præſtruatur via hæc vento, accidit quod aura irrumpens flammam in vacuo foco jam dominantem & jam parietes ejus plangentem verſus orificia bina jam aperta, ſcilicet per quæ emittuntur ſcoriæ & liquor ferri, agat; & ſic longius extra focum vibrata faciem operatoris feriat & calore nimio ſuffundat: hæc eſt ratio, cur orificium dictum venti præcludatur.

Locus, per quem emittitur ferrum liquidum, eſt, ut prius eſt dictum, inter obicem & parietem unum lateralem; ibi enim interſtitium eſt arena & argilla obturatum: jam vero cum focus ferro plane ſit repletus, in commiſſu-

missuram hanc argillaceam & arenariam intruditur contus, & valida brachiorum vi adigitur; sed quia multa ejus pars in vitrum concreverat, hinc vires brachii non sufficiunt, sed adigitur adhuc validis malleorum ictibus, usque dum dicta junctura ad ipsum ferrum sit perforata: vulnere & foramine sic facto eximitur contus, instat illico & subsequitur volumen ferri, quod fluminis rapidi instar deorsum & præceps per clivum quendam delabitur in subjecta sedilia, & illa ordine adimplet: tanquam torrens rapidus fluit hic liquor ponderosus, nam inclusus in foco ad altitudinem pedis superincumbens inferiora premit, dum tandem altitudine decrescente lentius fluat. Ferrum in lapsu fluidissimum apparet & coloris rubini, ultimo subsequitur etiam rivulus exiguus scoriaceus, qui jugiter superficiem fluentis ferri premit, a quo distinguitur per colorem qui flavus est: hic etiam locum occupat super volumen ferri ultimo elapsum, constatque scoriis, quæ de lapide & de ferro simul participant, quæque illius naturæ sunt, ut igni maximopere resistant.

Emisso sic ferro, unda hæc metallica stat rubicunda & rutilans, sed ne superficietenus tumescat in exiguas bullas, superimmittitur cinis calidus & ustus, sub quo etiam melius & lentius, quam si aeri nudo esset exposita, indurescit. Alias videre licet in ipsis concretionis momentis undulationes quasdam sinuosas, quæ hic & inde serpunt & stringunt superficiem calidam & anhelam ferri, & tandem flexibus quasi serpentinis superficiem ligant. Tandem circa initia & oras cujusvis sedilis sive super ipsa sepimenta prædicta injicitur arena humida; ubicunque enim talis arena superimmittitur, fragile redditur ferrum, adeo ut frigefactum facile secundum eandem lineam disrumpatur & dividatur; sicque in massas frangitur numerum sedilium æquantes.

Accidit interdum, quod volumen hoc liquidum ferri subdita aqua intumescere incipiat, in globos bullares paullatim elevari, & dein sursum versus laquearia domus usque ejectari, & sæpe totam domum incendiis & adstantes imbre igneo miscere: in causa est aqua voluminibus subjecta, quæ si stagnet, nec ullibi exitum quam per ipsum ferri liquorem habeat, nimio calore in vapores & bullas extenditur, quæ elasticitatis & levitatis suæ gratia sursum vi levissima sed simul validissima per undam ponderosam, secundum præcepta nota hydrostatica, fertur; dum tandem per superiorem ejus superficiem erumpens secum in altum ferat ferrum, & globos ejaculetur igneos & metallicos, omnemque domum unda ferrea flammante complet; hoc quidem raro accidit; sed utprimum apparet, tunc vel superinjiciunt arenam ustam & humidam, qua ira intercepta interdum solet refrænari, quia crusta statim inducitur; vel si increbuerit hic fervor, juvat foras se proripere, & tutum ab imbre ignivomo locum eligere.

Quidam etiam ex excoctorum turba advenis sequens phænomenon ostentant & venditant, scilicet digitos & integram palmam immittunt liquori ferreo, & dein extrahunt illæsam, vel etiam crebrius immergunt digitos, & volumina metallica in altum cava manu projiciunt: sed antequam in ignitum hunc liquorem injicere audeant nudam dextram, sub ulnis vel alibi tenent illam, ubi sudorifero fluore perfusa tuto satis immitti potest liqua-

liquamini calidiſſimo; ſudor enim non modo aqueus eſt ſed etiam ſalinus, qui omnes poros ſtipat & impedit, ne ignis nudam pellem ſtatim perſtringat: digiti etiam arctiſſime invicem contineri debent, ne liquor ferreus juncturas interfluat.

Obſervata circa ferrum crudum emiſſum & refrigeratum.

MAſſæ ferreæ ſecundum capacitatem ſedilium ſuorum diverſæ magnitudinis ſunt, quælibet æquare ſolet $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ & $\frac{3}{4}$ pondo nauticum. Indureſcit ferrum hoc primum ſuperficietenus, & videre licet in ipſo ſtatu indurationis calorem fluidum circa ſuperficiem quaſi undulantem, & per mille vias quaſi fluentem & accelerantem, non aliter ac ſolet aqua dum in glaciem concreſcit, fitque hoc in ipſo momento quum ſiſtitur & fixatur voluminis ſuperficies ſive in cruſtam abit: & licet ſuperficies ejus indurata ſit, adeo ut nec tactui nec baculo cedat, pars tamen voluminis interior adhuc fluida eſt, & fluidior quo propius ad centrum. Poſt elapſum 12 horarum ita refrigeſcit, ut contingi nudis manibus & brachiis poſſit, & loco ſuo emoveri.

Ex fractura ferri & interiore ejus compage facile animadvertitur, qualis ſit ejus indoles, ut & num juſta carbonum & venæ ratio appoſita fuerit: ſi enim nitet micis grandiuſculis & admodum rutilis, ſignum eſt multæ cruditatis in ferro, qua vix per iteratam coctionem purgari poteſt; oritur præcipue ex vena, ut & ex nimia ejus appoſitione ultra rationem quantitatis carbonum debitam. Si ferrum emiſſum non liquide & undæ puræ inſtar fluat, ſed craſſo & fæculento volumine feratur, ſignum eſt, non bene ſeparatum eſſe ferrum a lapide, ſive metallum a ſcoriis, ſed adhuc fæcibus impurum eſſe.

Si ferrum elabens ſcintillas ſpargat, quæ ſcilicet lucidæ circumcirca volumen ejus radiorum inſtar exſiliunt, pariter ſi flamma quædam candens appareat, ſignum eſt duritiei in ferro.

Si frigida perfundatur ferrum adhuc fluens & calidum, ferrum etiam inde duriſſimum evadit, ſed tantum ad illas partes ubi affuſa eſt aqua, & ubi liquamen nimis cita refrigeratione concrevit; intrinſecus ibi micis admodum rutilis conſtat. Si ferrum ſit indolis bonæ, ſunt micæ exiguæ, ſive quædam granorum nitidorum congeries, at ſi notæ deterioris ſit, ſunt micæ grandiuſculæ, nitidiſſimæ, planiformes, inſtar biſmuthi & glaciei fractæ, quod cruditatis ſignum eſſe ſolet. Alias ubicunque nimis cito concreſcit ferrum, ut partes ejus tenuiores, angulares & auriculæ, ibi etiam nitet granis albis ferrum; ſubita enim exſtinctio ſitum particularum non quidem turbat, ſed impedit, ne una alteri applicetur, & in ſitum naturalem relabatur, ſed ut invicem teneantur diviſæ; in illum enim ſitum ſeparantur, cum calor pernici fluxu inde erumpere conatur: unde nitor ille oritur tantum ex partium ſitu & applicatione rariore; & quia initium quaſi vitrificationis eſt, hinc prodit ſitum non abſimilem eſſe ſitui particularum in vitro; ſique adhuc repentior foret exſtinctio, adhuc vitreſceret magis

fractura:

fractura: unde etiam ferrum in grana & micas sic rutilantes distinctum fragilius est ferro reliquo; est etiam levius: ejusdem enim voluminis massa minus ponderare solet ac ferrum, cujus particulæ situm naturalem & compactissimum occuparunt.

Si color ferro fracto sit griseus non absimilis panno rudi griseo, sive lanæ e nigro & albo intertextæ, ferrum insuper ponderosum, optimæ indolis putatur esse; nullis enim ictibus mallei diffringi potest, sed tenacissimum est, & in igne tenacius illo, quod bismuthi instar intus micat.

Ferrum micis subtilioribus constans, nec tam difficile in foco ferrario liquescit, subtilitas granorum albicantium vel oriri potest ab indole ipsius venæ; vel quod nimia quantitas carbonum apposita fuerit, & in chalybis duritiem combustum, vel quod cito nimis refrigeratum sit aut concreverit, unde etiam minutim granulatum semper apparet in partibus extremis & tenuioribus, & in auriculis, ut vocantur, massarum.

Si massæ superficietenus sint quasi lævigatæ & planæ, signum est optatæ indolis in ferro; at si fistulosa sit superficies & in bullulas hinc & inde elevata, signum est ferrum nimio sulphure imprægnatum esse.

Putant etiam aliqui cognosci posse indolem venæ & ferri ex ipsis guttulis per orificium venti visis quæ in focum decidunt, dicunt enim venam sulphuratam guttas dare majores & vice versa.

Vena sulphurea quamvis difficilis tractatu sit, usque tamen industria & ingenio excoctoris in ferrum non ita malignum liquari potest: si scilicet illa recens & cruda igne multo calcinatorio torreatur: exinde enim ejicitur quicquid sulphureum inest, & evaporatur pars maligna phlogistica, idque eo melius, si bis vel ter eidem igni subjiciatur; multum etiam ad purificationem venæ a sulphure contribuit iterata frigefactio; frigefactionis iteratæ ope in situm non suum sed alienum quasi rediguntur particulæ; unde si iterum ab igne corripiantur, facillime per poros novos & non amplius suos efferri potest sulphur tam crassius quam subtilius.

Si vena ferri nimis sulphurea sit, altitudo camini major requiritur, quam si vena sulphuris sit egena, dum per intermediam partem camini ab orificio ad ventrem labitur, interea non liquescit vena, sed per gradus in calores intensiores fertur, unde in primo ignis gradu dissipantur sulphura, & dein magis magisque usque ad alvum, ubi liquefiunt venæ, & in guttas solutæ pluviæ instar delabuntur: at vero si caminus foret humilior, vena illa sulphurea statim in ignem liquefactorium demissa liquitur, antequam inde dissipata fuerint heterogenea phlogistica, quibus conspurcatur & contaminatur focus.

Si venæ nimis sulphureæ sint, major etiam imponitur carbonum quam venæ quantitas, ita ut caminus sive focus venam jugiter desideret aut esuriat, inde etiam vitium & inutile sulphur excoquitur.

Alias secundum indolem venæ suæ novit peritus excoctor focum secundum regulas & artem parare; & orificium ventosum foco juste adaptare, eique debitam obliquationem impertiri; multum vel minus aquæ rotæ immittere, hoc est, motum follibus minorem vel majorem impertiri; prout enim requirit indoles venæ, sciet omnia sic disponere, ut nihilominus

nus ferrum obtineatur bonum; vel ad minimum ut heterogeneis malignis & noxioribus privetur.

Non eadem quantitas ferri ex quavis fornace quotidie obtinetur; quantitas illa differt ratione qualitatis venæ, ſi ſcilicet illa vel dives vel egena ſit, ſi facile poſſit ſeparari vel ſi non: ſæpe enim accidit, quod vena ferri opulenta uſque tamen parum ferri ſuppeditet; quod fit, ſi focus non bene & ſecundum artem ſit conſtructus; ſi ventus illuc immiſſus vel oblique nimis vel horizontaliter ſpiret; ſi caminus aut cavitas juſtæ dimenſionis non ſit; ſi imperitus & ignarus excoctor, & plura alia, quæ multum contribuunt ad majorem vel minorem ferri quantitatem. Si opus bene ſuccedit, peractis primis 12 diebus, obtineri ſolent 20 pondo nautica ſive 9 ad 10000 ℔ ferri crudi; ſed in pleriſque non niſi 15, 12, 8, 7, pondo dicta. Si vero vena ſit ferri inops, ſi carbones humidi, ſi caminus anguſtus & exiguus; ſi fornax vetuſta; ſi fundus foci nimis aqueus; ſique coctor ignavus & ignarus, indies vix ultra 3 vel 4 pondo nautica haberi poſſunt, ac ſæpe cum eadem quantitate carbonum, ac ſi 15 ad 20 obtinerentur.

Intra diem & noctem ſive 24 horas bis aut ter emitti ſolet ferrum, ſive quinquies intra 48 horas: ſecundum morem uſitatum emittitur ferrum, cum ſexies impoſita ſit vena cum carbone, ſive antequam ſeptima vice recurrat ordo impoſitionum; ſi itaque vices impoſitionum intra 24 horas ſint 18, ter emittitur liquor ferri; ſive ſi intra 24 horas non niſi per 15 vices, emittitur ferrum intra 48 horas quinquies; ſi non niſi 12, bis de die evacuatur tigillum foci, unde intervalla emiſſionum differunt, ſecundum venæ faciliorem ſive difficiliorem liquationem, adeo ut interdum 8, interdum 9, 10, vel 12 horæ intercedant, antequam emittendum ſit incluſum liquamen.

Si vena ſit locuples aut ferri dives, ſi peritus & induſtrius excoctor, ſique fundamentum ſiccum nec humidum, ad unum pondo nauticum ferri conſumi ſolent 12 ad 14 tonnæ carbonum; ſi vero non, perire ſolent 24, 36 ad 40 tonnæ & plures.

Primis diebus toties emittitur ferrum, quoties ſequentibus, quamvis non repletum ſit tigillum foci, ſed in tigillo exigua liquamiuis ferrei quantitas ſit; tunc etiam quia frigidi ſunt parietes, voluminis ferrei pars parietibus inhæret & adfigitur, hinc etiam eo minor ferri quantitas in tigillo erit, adeo ut vix æquet 1 vel 2 vel 3 pondo nautica quavis emiſſionis vice.

Quum ferrum liquidum omne emiſſum ſit, adeo ut nihil fere remaneat, præcluditur apertura emiſſionis argilla mixta cum 2 partibus arenæ, quæ vel in vitrum vel in ſpeciem lapidis lateritii ope ignis vehementiſſimi coit, unde etiam valide ſatis occluditur apertura, quod etiam fieri debet, quoniam volumen ferri ponderoſum incumbit, & ratione altitudinis ſuæ urget.

Primis diebus adhæret tigilli parietibus & fundo pars craſſa & fœculenta, qua incruſtantur lapides, ſed cruſtacea hæc materia temporis tractu reſolvi & liquari ſolet, adeo ut nudetur tandem fundus & a ferro immediate premiatur: quinto vel ſexto liquationis die nudari fundus foci incipit, & quidem primo ſecundum longitudinem ejus. Eodem etiam tem-

pore, ſcilicet quum fundus a ferri liquore nudus contingitur, ex fiſtulis ſive canalibus ferreis vapor calidus evaporari ſolet, interea exierat modo vapor frigidiuſculus.

Infortunia ſive caſus fortuiti circa liquationes.

NIſi magiſter operam ſuam ſedulo navet, & cautus prudenſque ſit, infortunia accidere poſſunt; adeo ut multo minor quantitas ferri, eadem permanente conſumtione carbonum, obtineatur; ut interdum in medio fuſionis opere finis imponendus ſit: quæ infortunia ex variis cauſis oriri poſſunt: ut

1. Si nimia venæ quantitas apponatur, adeo ut non juſta ratio ſit venæ & carbonum, tunc adhæreſcere poteſt vena liquefacta parietibus camini, & undique illis incruſtari, unde perit vis illa ignea, quæ alioquin jugiter ex parietibus exhalat; & conſequenter vena parcius in poſterum immittenda eſt; adeo ut ſi prius obtinuerint quovis die 18 pondo navalia, dein cum eadem carbonum quantitate vix niſi dimidia pars obtineatur: unde caminus nullo modo vena ſatiandus vel explendus eſt, nauſeam dein movet, ſi eadem venæ quantitas ſuppetatur.

2. Contra vero ſi perparum venæ & plus carbonum imponatur, tunc parietes nudi igni ſicco expoſiti lædi facile poſſunt, niſi venæ fluore tanquam unguine parum obliniantur. Interdum etiam nimii caloris ope conſumitur fundus tigilli, & ferrum liquidum per rimas ductas defluit, & fundum e novo ferreum format, qui minus aptus eſt recipiendi liquorem venæ venturum. Hinc ratio carbonum & venæ omnino ſervanda eſt, ne quantitas unius excedat rationem debitam alterius.

3. Si e novo conſtructa ſit fornax, adeo ut lapides, quibus murus intimus conſtat, nondum paſſi ſint ignem aliquem; ſique argillacea vincula adhuc humida ſint, tunc ſi diuturniori igne urgentur muri recentes, lædi etiam ſolent, adeo ut cum liquatio inibi altera vel tertia vice peragatur, recuſent muri debitam venæ quantitatem: hinc in camino novo & adhuc humido liquatio peragitur non ultra 3 vel 4 ſeptimanas, dein refrigeratur, ſicque tandem juſti temporis liquatio ſine periculo peragi poteſt: hoc tamen aliquibus in locis negligitur.

4. Si caminus ex nimia vetuſtate ſit quaſi pereſus, non multum venæ appoſitæ appetit: lapides enim in muro non amplius recipere poſſunt illum caloris gradum, quem prius cum recentes fuerant; abſorbent quidem ignem, ſed non æque ut prius reflectunt & remittunt: tempore enim lapides fiunt magis poroſi & leves, quoque leviores, eo minorem ignis gradum recipiunt. Optimus eſt caminus 3tia, 4ta & 5ta liquationis vice, ſcilicet cum vitrifacti apparent lapides ſive murus viridi quodam vitro quaſi obductus: accedit, ſi vetuſtus ſit, quod plures rimas ducat, unde inæqualis venti actio in ignem prunarum exoritur.

5. Si muri intimi vel proximi cavitati, non debito glutine argillaceo ſint alligati, vel ſi vacuitas quædam relicta ſit inter lapides, tunc facile fieri poteſt, quod ignis violentiſſimus exedat juncturas & penetret interiora, &

ra, & ſaxum unum alterumve a nexu ſuo liberet, unde ſequitur quod ſaxum illud e pariete laxatum in focum decidat; quod cum obſervatur, ſcilicet cum conſpiciuntur ſaxa natantia in foco, tunc finiendum ſtatim eſt opus fuſorium, & non niſi refecto prius pariete e novo liquatio inchoanda eſt.

6 Detrimento etiam ſolet eſſe operi fuſorio, ſi fundus nimis humidus ſit, hoc eſt, ſi aqua infra incluſa ſtagnet; taceam plura adhuc fata & infortunia, ut ſi excoctor ſit ignarus, & ſomno aut potui nimis indulgeat &c.

Finis operis fuſorii.

QUum finiendum eſt opus fuſorium in quibusdam locis, eadem quantitas venæ & carbonum ultimis diebus imponitur, quæ prioribus; alibi vero diminui ſolet quantitas venæ intra 24 horas in eadem proportione, qua prius augmentata fuit, imponuntur ſcilicet vaſcula venæ 18, 17, 16, 14, 12 usque ad 4: ſed usque ubivis mos eſt pulverem carbonum ultimo ſuperinjicere, quod fieri dicitur, ne flamma nimium erumpat; poſtquam ſuperinjectum fuit ſtratum hoc pulveris carbonum, ſubſidet maſſa carbonum intra 18 vel 20 horas ad focum usque: interea bis vel $2\frac{1}{2}$ vicibus emittitur ferrum, eodem enim modo emiſſionis hujus labor peragitur, ut prius.

Quum vero carbones cum vena ſubſident, dignum obſervatu eſt: 1. quod pulvere dicto carbonario ſuperinjecto diſpergantur ſcintillæ igneæ tanta copia, ut tabulata facile ab igne corripi poſſint, non aliter ac dum procella per campum arenarium furens nimbum fulvis arenis conſtantem circumferat. 2. Quum carbonum maſſa ad alvum fornacis usque ſubſiderit, adeo ut inanis ſit multa pars ſuperior, fragor & ſonitus auditur raucus, non aliter ac quum ſylvis immurmurat africus, intonat ventus murmure craſſo, quia per cavitatem igne fœtam volutatur flamma & enititur tanquam per ruptam Æthnam rapidiſſimo flumine, non aliter ac canit Virgilius, *in vaſto Æolus antro luctantes ventos tempeſtatesque ſonares emittit.* 3. Altior etiam exiſtit flamma ſuper fornacem, cum ignis & carbones ad mediam ejus partem conſumti ſubſiderint, quam cum plenus fuerit: flamma variis modis ſe elevat, ſed præcipue volumatim, adeo ut volumina quædam pure flammantia & tanquam undulantia erumpant ex barathro hoc Veſuviano, & inſtar magnæ molis in aerem ſe glomerent; ſed quæ ſtatim a nexu inferioris flammæ disrupta in aerem ſurſum tendunt & altius eniſa diſparent, quod apprime obſervare licet tempore tenebroſo; at vero in aprico vel cum dies ſerenus ſit, volumina hæc flammea non apparent integra, ſed ſpeciem referunt exhalationum terreſtrium, quales tempore æſtivo & calido ex humo & agris ſublimari, & obliquis oculis conſpici ſolent. Ipſi parietes camini apparent hoc tempore igniti inſtar ferri candentis: fornax maximam ignis vim nunc pati dicitur, adeo ut ſi ei reſiſtere valeat, ſignum ſit murum ignis admodum patientem eſſe. Alias in foco vivere ſolet ignis per biduum etiam per triduum, antequam exſtinguitur.

Qualis

Qualis ſtatus ſit fornacis finito opere liquatorio.

JAm candet igne caminus & parietes ejus undiquaque intus rubent: quum demum reliquiæ ferri emiſſæ ſunt, quæ 1, vel 2 pondo nautica æquare ſolent, ductus ſive orificium ſpiratorium obturatur argilla, & omnis vento introitus præcluditur, usque tamen motus follium continuatur per 8 vel 10 dies, ſed ventus exinde in laquearia fornacis exteriora reflectitur, ſcilicet ne tabulata follium & tigna, quibus connectitur fornax, a calore jam murum penetrante forte corripiantur, ignemve concipiant cæcum, flamen enim repercuſſum refrigerat muros. Obſervatu dignum eſt, quod calor finita liquatione & camino jam inani, non verſus interiora ſive cavitatem ut prius effluat, ſed jam tranſeat murum, & jam oppoſita via, ſcilicet verſus exteriora fornacis tendat; unde poſt elapſum aliquot dierum in aliquibus locis magis magisque incaleſcit murus exterior, qui ideo vento refocillandus & refrigerandus eſt, alias lignea fulcra & vincula ab igne poterunt accendi, ut & bitumina, quibus tabulata follium ſunt inuncta, dilui & liqui. Alias cum inſtat maximus ignis in medio liquationis proceſſu, non niſi per $1\frac{1}{2}$ vel 2 pedes in murum intrat calor, quod ſignum eſt, poros tunc verſus ignem patere & ſic efformatos vergere; dein vero occluſis poris, qui ad ſuperficiem cavitatis tendunt, viam ſibi parat calor in oppoſitam partem. Idem etiam concludi poteſt ex vapore, qui ex foſſa per canales ſive ſiphones ferreos exhalat; aqua vaporoſa, finito opere liquatorio calidior ſentitur, quam cum perſtat ipſum opus, & vehementiſſimo igne incaleſcere videtur focus, quod ſignum eſt, calorem altius jam penetrare fundum quam prius.

Obex ferreus anteriori parti foci objectus effringitur & loco ſuo emovetur; pariter aufertur janua ferri obici ſuperinſtans; factaque ſic magna feneſtra ſive apertura foci penetralia patent; oppletur jam focus mixtus cum vena, vena partim ſoluta, partim ſemiuſta, partim liquata unam maſſam conflare videtur, adeo ut cumulatio rerum indigeſtarum locum illum oppleat. In perplurimis moles rudis & indigeſta ferri, fundum foci ad altitudinem $\frac{1}{2}$ pedis occupat; in aliis vero exeſo & exuſto foco & ejus parietibus, moles ingens 5, 7, 10 ad 12, ponderibus nauticis gravis foci latera occupaverat: ſed ubi vena facillime liquitur, non niſi exigua moles & ſæpe nulla eſt; at vero ubi difficile in liquorem ſolvitur, major & interdum ingens exiſtit; vocatur talis maſſa Svecice *Klot*: dantur etiam in quibusdam 2 vel 3 ejusſcemodi pondera, unum quod fundum tenet, alterum quod latera, & ſic porro. Maſſæ hæ non puro ferro conſtare ſolent, ſed eis intertexta apparet vena cruda, ut & lapis calcarius & ipſe paries tigilli, paries a ferro utrinque ſæpe incluſus tenetur: hæ moles non niſi ſubjectis & valide adactis contis elevari poſſunt, exque foco machinarum ope educi, auxiliante vi plurium virorum. Si moles juſto majores ſint, non procul a fornace inutiles relinquuntur; non enim in focum ferrarium transferri vel tolli poſſunt, nec igne domari aut liquari.

Si quis

Si quis finita operatione fusoria despiciat in cavitatem fornacis, observare licet ab inferiore ejus parte obductum esse murum materia quadam lapidea, eadem fere qua scoriæ constant; infra vero crustam hanc crassiorem esse & ferrugineam, sive ferro plenam. In quibusdam fornacibus apparent parietes adhuc integri, sed murus undique vitrificatus sive obductus vel loricatus vitro viridescente. At vero in fornacibus, quarum lapides non ita resistunt igni, videre licebit murum ab una vel altera parte & præcipue in media ventris amplitudine exesum & multa sui parte excavatum: si enim planum orificii ventilatorii horizontalem situm habuerit adeo ut venti horizontalis spiratio fuerit, exesus apparet murus supra dictum orificium; at vero si situs orificii fuerit nimis obliquus, exesus apparet murus supra orificium emissionis ferri aut scoriarum: observari etiam debet, quod pars superior cavitatis ob nimiam violentiam ignis videatur tanquam dilatata; ad minimum peractis aliquot liquationum vicibus, diductæ apparent fauces illius aperturæ, vel ampliatus oris ejus circulus; causa est, quia tigna, quibus murus fornacis continetur, sensim laxatis nodis & ligaturis, & incumbente murorum pondere dehiscant & recedant, sique ab ipsa apertura magna saxa se retrahant, & consequenter os illius voraginis pandatur, unde etiam sæpe in ovalem figuram mutata comparet.

Supra ventrem vel mediam fornacis amplitudinem rubedine quadam apparet murus obductus & quasi tinctus, & quidem ad distantiam 3 ulnarum ab ipsa apertura; quod signum est, crassiorem partem sulphuris ex vena exsudasse & murum rubedine tinxisse: ibi etiam apparet murus quasi politus & lubricus & tanquam oleo inunctus, plane ut lapis quem unda continue lambit aut cavat; quod a continuo fluxu & vibratione flammæ & venti oriundum videtur.

Observata circa fornacem dirutam.

Circa inspectionem fornacis dirutæ vel circa rudera ejus observare licuit effectum ignis continuum in saxa & in juncturas ipsas argillaceas: si inspiciatur argilla, qua firmati sunt lapides muri, notare licuit 1. quod calor visibiliter penetraverit murum ad distantiam 3 pedum a cavitate, ad quam distantiam argilla in juncturis sedens primum est coloris albi, proxime lutei, sed tamen friabilis & intra digitos in pollinem teri potest; versus interiora recipit color brunus lateritius, laterem enim omnimode refert; adhuc propius versus cavitatem apparet colore biloso, ibi argilla per ignem indurata est unctuosa & lævis tanquam oleo tincta; quod significat principium vitrificationis; inde evadit coloris obscuri, tum obscure cœrulescentis, tandem abit in vitrum quoddam, vergit tum ad colorem viridem, sed proxime ad cavitatem est argilla dicta flave colorata, dein albescit & nitet instar porcellini aut argillæ Indicæ. Glarea & lapillus in argilla inclusus coloris albissimi est, licet ipsa argilla sit cœrulei, lutei, rubicundi & bilosi.

Quod ipsam distantiam attinet, est argilla proxima cavitati albicans dein flava; ad distantiam inde 2 digitorum vertitur in colorem cœruleum; ad 3 vel 4 digitorum fit color obscurus magis & transit in obscure cœru-

lum: ad distantiam 5 vel 6 digitorum est coloris brunei, materia tanquam unctuosa, sed desinere hic incipit vitrificatio; ad distantiam 9 digitorum refert lapidem lateritium; versus interiora pallescit rubedo, & albescit magis & magis argilla usque ad illam distantiam, ubi in pulverem ex solo contactu dilabitur; & sic porro.

Ipse lapis, quo constructus est murus intimus, rubrum colorem contraxit, eo rubicundiorem, quo propior igni sive cavitati fuerit: si lapis dictus frangitur, animadvertere licet ductum quendam pororum a cavitate versus interiora directe transeuntem, a calore aut igne horizontaliter influente formatum. Lapis exemtus muro, & aeri expositus vel aquis immissus in pulverem collabitur.

Ipse lapis in muro colorem etiam mutat; primum est quasi vitrificatus, sed vitrum multis in locis tanquam fistulosum apparet, ad distantiam $\frac{1}{2}$ vel 1 pollicis viridescit, tandem rubescit, ut prius dictum est.

Quod alias mutationem colorum attinet, videri etiam in scoriis potest; si ferramentum frigidum in focum inque ferrum liquidum immittitur & dein extrahitur, illud circumcirca scoriis incrustatur: Scoriæ quæ proximæ ferro sunt, ad crassitiem aliquot linearum purissimum & pellucidissimum vitrum referunt, at quæ inde distant, sunt coloris viridis, cœrulei aut alius secundum naturam venæ. At vero si ferrum, quod immittitur, calefactum prius sit, nulla talis vitrificatio apparet.

Passim etiam ex scoriis erumpunt scintillæ nitidissimæ, quæ pure ferreæ sunt; tumet & scinditur in illo loco scoriarum massa, ebullescit parumper, perque bullam erumpit copia scintillarum; sique colligantur scintillæ, constare videntur puro ferro. Statim vero ut rima illa in scoriarum superficie ducta ob repentinam congelationem præcluditur, ferrum dein in loco quodam cavo & rotundo in globi majoris aut minoris formam colligitur: globuli hi ex scoriis possunt colligi, si modo scoriæ in pulverem contundantur, quod fit aliquibus in locis.

De fornacibus ferri fusoriis in Svecia; ut & de officinis ferrariis.

QUamvis institutum meum non sit, illa, quæ ad historiam regni mineralis spectant, tradere, ut hic enumerationem fornacum ferri liquatoriarum, usque tamen quia recensio illarum brevis est, libet nomina dare, ut scilicet numerus illarum habeatur; pariter etiam focorum ferrariorum & fabrilium in Svecia.

In Provincia Cuprimontana.

Fornaces ferri liquatoriæ: 1. *Braufalle.* 2. *Jutebo.* 3. *Ramshytta.* 4. *Laxioehytta.* 5. *Nyshytta.* 6. *Wikmanshytta.* 7. *Grænsioehytta.* 8. *Dreckiehytta.* 9. *Sundshytta.* 10. *Roershytta.* 11. *Ehrehytta.* 12. *Hinshytta.* 13. *Longshytta.* 14. *Becka in orsa.* 15. *Walla.* 16. *Ingeborbohytta.* 17. *Rosberga.* 18. *Hedehytta.* 19. *Kyrkiebyhytta.* 20. *Rossebytta.* 21. *Bioerkhytta.* 22. *Hwatbo.*

23. *We-*

23. *Weſtanberg.* 24. *Auhsgars.* 25. *Forshytta.* 26. *Pellebo.* 27. *Nohrsauhn.* 28. *Weſtanſioe.* 29. *Norhytta.* 30. *Preſthytta.* 31. *Norgowik.* 32. *Brunswik.* 33. *Soerwik.* 34. *Persbo.* 35. *Pergsbo.* 36. *Enkullen.* 37. *Klenshytta.* 38. *Gonæs.* 39. *Ræfwola.* 40. *Bioernhytta.* 41. *Sunnanſioe.* 42. *Abeckshytta.* 43. *Saxhytta.* 44. *Krabbſioehytta.* 45. *Snoeaun.* 46. *Thurbo.* 47. *Haggie.* 48. *Wahnbo.* 49. *Hallſioen.* 50. *Bioernſioe.* 51. *Marnæs.* 52. *Flatenberg.* 53. *Starbo.* 54. *Munckbo.* 55. *Spiutzbo.* 56. *Stimmerbo.* 57. *Skishytta.* 58. *Ingwalsbo.* 59. *Bommarsbo.* 60. *Gitsberg.* 61. *Breſioe.* 62. *Finbo.* 63. *Wæſtanſioe.* 64. *Matsbo.* 65. *Saxhytta.* 66. *Wad.* 67. *Tolſsbo.* 68. *Hornshytta.* 69. *Hælſioebo.* 70. *Perlarshytta.* 71. *Wæſterby.* 72. *Morhytta.* 73. *Wibberbo.* 74. *Jerſioebo.* 75. *Malingsbo.* 76. *Kioerkby.* 77. *Billſioe.* 78. *Klothytta.* 79. *Læxioebo.*

Officinæ ferrariæ in ditione Cuprimontana. 1. *Grængshammar.* 2. *Ryshytta.* 3. *Ramshytte Smedia.* 4. *Nornsbruk.* 5. *Pinck Smedia.* 6. *Thurbo.* 7. *Longforshammare.* 8. *Dræckiehammare.* 9. *Stiernſundshammare.* 10. *Roershytte Smedia.* 11. *Ebreſmedia.* 12. *Laungshytte Hambrar.* 13. *Fredshammare.* 14. *Horndahl.* 15. *Tyskebo.* 16. *Ræſsberga.* 17. *Hede.* 18. *Kyrkieby.* 19. *Rauſſe.* 20. *Bioerkeſmedia.* 21. *Hwatbo Smedia.* 22. *Wæſtanbergsmedia.* 23. *Auhsgarsſmedia.* 24. *Fors Smedia.* 25. *Pælleboſmedia.* 26. *Lodwika.* 27. *Norſauhn.* 28. *Wæſtanſioe.* 29. *Nyhammar.* 30. *Sunnanſioe.* 31. *Kleenshytta.* 32. *Gonæs.* 33. *Grafwendahl.* 34. *Haggie.* 35. *dito.* 36. *Byſmedia.* 37. *Flatenberg.* 38. *Morgaurden.* 39. *Marnæs.* 40. *foci ferrarei in Larsbo.* 41. *Saxehammar.* 42. *Malingsbo.* 43. *Nyfors & Korslongen.* 44. *Laxioebo.* 45. *Tolſsbo.* 46. *Jerſioebo.* 47. *Wad.*

In Weſſmannia.

Fornaces liquatoriæ : 1. *Giæſiobohytta.* 2. *Roſendahlshytta.* 3. *Lyfydahlshytta.* 4. *Flænge.* 5. *Carsbo.* 6. *Fragghytta.* 7. *Weſterdiupkierra.* 8. *Halſwarsbenning.* 9. *Brauſors.* 10. *Callmora.* 11. *Oeſterdiupkierra.* 12. *Tackbæradshytta.* 13. *Fliken.* 14. *Ingolsbenning.* 15. *Rabbatsbenning.* 16. *Hæſtehytta.* 17. *Andersbenning.* 18. *Nolanſioehytta.* 19. *Wærlingsberg dito.* 20. *Nyhytta.* 21. *Melingshytta* 2. 22. *Baſtmora Hyttan.* 23. *Ulfsbohytta.* 24. *Strikebohytta.* 25. *Moren.* 26. *Hyppenbenningshytta.* 27. *Onſioehytta.* 28. *Æfwesbohytta.* 29. *Hedkiera Hytta.* 30. *Sundbo Hytta.* 31. *Hoegforshytta.* 32. *Laungſioehytta.* 33. *Hæſtbeckshytta.* 34. *Asbenningshytta.* 35. *Bennebohytta.* 36. *Hoekmorahytta.* 37. *Klinckbohytta.* 38. *Rauſshytta.* 39. *Nickebohytta.* 40. *Karbenningshytta.* 41. *Aubeckshytta.* 42. *Nyhytta.* 43. *Preſthytta.* 44. *Wauhladahlshytta.* 45. *Engelsbergshytta.* 46. *Englickebenning.* 47. *Stabeck.* 48. *Trummelsberg.* 49. *Ombenning.* 50. *Skilau.* 51. *Baggau.* 52. *Hoekiers.* 53. *Glyfsau.* 54. *Uggelfors.* 55. *Longwik.* 56. *Allmenningsbo.* 57. *Fremshytta.*

Officinæ ferrariæ in Weſſmannia. 1. *Giaeſioebruk.* 2. *Persbo.* 3. *Roſendahl.* 4. *Lyfydahl.* 5. *Wæſterdiupkierra.* 6. *Rabbatsbenning.* 7. *Wæſtanfors.* 8. *Fagerſta.* 9. *Simbla.* 10. *Asbenning.* 11. *Hoegfors.* 12. *Biurſors.* 13. *Hæſtbeck.* 14. *ibidem.* 15. *Soederhoerend.* 16. *Hedauker.* 17. *Forshammar.* 18. *dito.* 19. *Ohlsbenning.* 20. *ibidem.* 21. *Hennebo.* 22. *Hoekmora.* 23. *Klinckbo.* 24. *Rauſshytta.* 25. *Nickebo.* 26. *Carbenning.* 27. *Aubeck.* 28. *Ny-*

Nyhytta. 29. *Presthytta.* 30. *Matsbo.* 31. *Engelsberg.* 32. *Englickebenning.* 33. *Stabeck.* 34. *Trummelsberg.* 35. *Swanau.* 36. *Forshammar.* 37. *Traungfors.* 38. *Sura.* 39. *Ramnæs.* 40. *dito.* 41. *dito Ramnæs.* 42. *Seglingsberg.* 43. *Wirsbo.* 44. *Bæckhammar.* 45. *Floo.* 46. *Oestanfors.* 47. *Baggau duo.* 48. *Præstby.* 49. *Præsthammaren.* 50. *Wastragaurds.* 51. *Bergmans Hammaren.* 52. *Skærwiken.* 53. *Heed.* 54. *Fors.* 55. *Glysfsau.* 56. *Allmenning.* 57. *Stelleberg.* 58. *Sunnanfors.* 59. *Darbo.* 60. *Lauckman.* 61. *Kauhlswa.* 62. *Gislarbo.* 63. *ibidem inferior* 6. 64. *Carmansbo.* 65. *Wallbrecka.* 66. *ibidem superior.* 67. *Nyhammar.* 68. *Berents Hambrar duo.* 69. *Bæck.* 70. *Norrhammar & Holms.* 71. *Færna.* 72. *Flena.* 73. *Keybo.* 74. *ibidem.* 75. *Præsthammar.* 76. *Gunnilbo.* 77. *Killingshammar.* 78. *Bæckhammar.*

In Provincia Orebroensi.

Fornaces ferri fusoriæ : 1. *Sahlbo.* 2. *Sykfors.* 3. *Yllnæs.* 4. *Saxhytta.* 5. *Bowikshytta.* 6. *Skiær & Finhytta.* 7. *Grythytta.* 8. *Skierfwingefors.* 9. *Ekeberg.* 10. *Sundshytta.* 11. *Troesshytta.* 12. *Hulthytta.* 13. *Klosioehytta.* 14. *Brunshytta.* 15. *Sikfors.* 16. *dito Ekeberg.* 17. *Skaulhytta.* *In* ditione Nora. 18. *Bengttorp.* 19. *Blecksberg.* 20. *Born.* 21. *Boxbo.* 22. *Dalkarshytta.* 23. *Fingerbo.* 24. *Fogdehytta.* 25. *Finshytta.* 26. *Foershytta.* 27. *Fæsioehytta.* 28. *Elfshytta.* 29. *Pærshytta.* 30. *Gamelhytta.* 31. *Gomlewikers.* 32. *Holmshytta & Belgsioeboda.* 33. *Hommanstorp.* 34. *Haukansbo.* 35. *Kaufalle.* 36. *Lockhytta.* 37. *Findesby.* 38. *Mooshytta.* 39. *Pershytta.* 40. *dito Wikershytta.* 41. *Nyhytta.* 42. *Moorshytta.* 43. *Elfhytta.* 44. *Ramshytta.* 45. *Ringshytta.* 46. *Timanshytta.* 47. *Skioerhytta.* 48. *Snoebergshytta.* 49. *Wæstgioethhytta.* 50. *Wassla.* 51. *Streckorhytta.* 52. *dito superior.* 53. *Oeskebo.* 54. *Oeskewik.* 55. *Auhshytta.* 56. *Bredsioehytta.* 57. *Bioercksioehytta.* 58. *Grængshytta.* 59. *Juhlsioehytta.* 60. *dito Grængshytta.* 61. *dito Juhlsioehytta.* *In* Linde. 62. *Torphyttan.* 63. *Munckhyttan.* 64. *Forbohyttan.* 65. *Snuggan.* 66. *Fanthyttan.* 67. *Martshyttan.* 68. *Siggeboda.* 69. *Siggebohyttan.* 70. *Garphyttan.* 71. *Reboda.* 72. *Gullsmedshyttan.* 73. *Danshyttan.* 74. *Grantshyttan.* 75. *Nyberge.* 76. *Fingelshyttan.* 77. *Wasslehyttan.* 78. *Gusslehyttan.* 79. *Hammaren.* 80. *Gussleby.* 81. *Aspa.* 82. *Bioerckhyttan.* 83. *Ramshyttan.* 84. *Resta.* 85. *Lehrberg superior.* 86. *item inferior.* 87. *Loea orientalis.* 88. *Loea occidentalis.* 89. *Grymsioe.* *In* Nericia. 90. *Blacksta.* 91. *Klauckarehyttan.* 92. *Cantebo.* 93. *Moshyttan.* 94. *Garphyttan.* 95. *Tolsbo.* 96. *Ymningshyttan.* 97. *Gillauhshytta.* 98. *Oerbohyttan.* 99. *Brohyttan.* 100. *Kinckhyttan.* 101. *Bioerckhyttan.* 102. *Nekhyttan.* 103. *Mullhyttan.* 104. *Gammelhyttan.* 105. *Dormhyttan.* 106. *Rebohytta.* 107. *Nyhytta.* 108. *Lekhytta.* 109. *Kenekhyttan.* 110. *Snoebergshyttan.* 111. *Oehlsdahlshyttan.* *In* Wermlandia. 112. *Immetorpshyttan.* 113. *Sibbo.* 114. *Granbergsdahl.* 115. *Quarntorp.* 116. *Stroemstorp.* 117. *Linnebeck.* 118. *Haullsioe.* 119. *Lontorp.* 120. *Knapfors.* 121. *Qwegges.* 122. *Ausioehyttan.* 123. *dito Ausioehyttan.* 124. *Holmshytta.* 125. *Lassauhna.* 126. *Wakkebeck.* 127. *Igelbeck.* 128. *Torpskoga.* 129. *Trehoerning.* 130. *Asphytta.* 131. *Brattfors.* 132. *Paradis.* 133. *Forshytta.* 134. *Græsbosioe.* 135. *Bauhlhytta.* 136. *Kahlhytta.* 137. *Finshytta.* 138. *Storbron.* 139. *Hæck-*

Hæcktorshyttan. 140. *Moegsioen.* 141. *Skaulkiern.* 142. *Stoepsioen.* 143. *Swartaubn.* 144. *Fogdebyttan.* 145. *Habors.* 146. *Norrmarks.* 147. *Stielp.* 148. *Mokærns.* 149. *Grundsioe.* 150. *Dalkarssioe.* 151. *Næsræms.* 152. *Saxaubytta.* 153. *Moertekærn.* 154. *Oerlingen.* 155 *Born.* 156. *Torskbæcken.* 157. *Dammhyttan.* 158. *Gausebom.* 159. *Haursion.* 160. *Laungbansbyttan.* 161. *Laungbansænde.* 162. *Hedenskog.* 163. *Auskagen.* 164. *Skarphyttan.* 165. *Swartsængen.* 166. *Kroppa.* 167. *Herrhult.* 168. *Nykroppa.* 169. *Biurbæcksbyttan.* 170. *Kongskoug.* 171. *Sunnemo.* 172. *Uddeholm.* 173. *Elfsbacka.* 174. *Mongsbytta.* *In* Westrogothia. 175. *Granwik.* 176. *Torpa.* 177. *Almenæs.*

Officinæ ferrariæ. 1. *Stiernfors.* 2. *Sykfors.* 3 *Kierfwingbohren.* 4. *Kierfwingboren ad aquilonem.* 5. *Finne-sive Stiærbyttehamrar.* 6. *Finnaubn sive Elfdala.* 7. *Jærle.* 8. *Broefstorp, ut & Hammarby.* 9. *Hogby.* 10. *Damsbytta.* 11. *Fibbhytte Plauthammar.* 12. *Bredsioe.* 13. *Stensta.* 14. *Norrby.* 15. *Swærckesta.* 16. *Storboda.* 17. *Rauckhammar.* 18. *Ekeby.* 19. *Froetuna.* 20. *Finnauker.* 21. *Groenbo.* 22. *Kaufalla.* 23. *Roefors.* 24. *Auby & Soerby.* 25. *Oesterhammar.* 26. *Ehlholmen.* 27. *Froewi; Erfwalla.* 28. *Wedewaug.* 29. *Bohren.* 30. *Dalkarshytte Hamrar.* 31. *dito Dalkarshyttan.* 32. *Bioernhammar.* 33. *Andershammar.* 34. *Aspa.* 35. *Wasslehyttan.* 36. *Ramsberg.* 37. *Præsthammarn.* 38. *Wrethammaren.* 39. *Oefrahammaren* 40. *Loerahammare.* 41. *Kyfnabben.* 42. *Grymsioe.* 43. *Kauhrberg.* 44. *Bergshytte.* 45. *Nyhammar.* 46. *Hægernas.* 47. *Moskænge.* 48. *Sundbo.* *In* Nericia. 49. *Axberg.* 50. *Froeswidahl.* 51. *dito.* 52. *Klauckarehyttan.* 53. *Garphyttan.* 54. *item.* 55. *Lanafors.* 56. *dito.* 57. *Willingsberg.* 58 *Brefwen.* 59. *Kraukfors.* 60. *Munckefors.* 61. *Swartau.* 62. *Hafslefors.* 63. *Oehlsboda.* 64. *Kortforsen.* 65. *Malauhsen.* 66. *Degerforsen.* 67. *Kaurberg.* 68. *Roefors & Brauttfors.* 69. *Ahlgrena.* 70. *Aspa.* 71. *Skogaholm.* 72. *Haddebo.* 73. *Gryets.* 74. *Skylberg.* 75. *Skagersholm.* 76. *dito.* 77. *Foerswiks.* *In* Wermelandia. 78. *Bofors.* 79. *item Bofors.* 80. *Bioerkbohren.* 81. *Lannfors.* 82. *dito Lannfors.* 83. *Laungbahn.* 84. *Asphytte.* 85. *Auminnefors.* 86. *Biurbecks orientalis.* 87. *item occidentalis.* 88. *Græsbosioe.* 89. *Oerlingshamm.* 90. *Saxau.* 91. *Brattfors.* 92. *Lesioefors.* 93. *Hænicke.* 94. *Storfors.* 95. *dito.* 96. *Hættælfnan.* 97. *Lillefors.* 98. *Krauppa.* 99. *Bosioe.* 100. *Skarphytta.* 101. *Swartsaung.* 102. *Acktiers.* 103. *Matlaungen.* 104. *Elfbro.* 105. *Nicklasdam.* 106. *Spiutbæcken.* 107. *Wasgaubla.* 108. *Bioerneborg.* 109. *dito.* 110. *Bæck.* 111. *Cronotorp.* 112. *Emtekerms.* 113. *Jonsbohles duo.* 114. *Haukansbohl.* 115. *Lyefors.* 116. *Molkom.* 117. *Elfsbacka duo.* 118. *Næs.* 119. *Lindefors.* 120. *Boeckels.* 121. *Hoekebro.* 122. *Rouglanda.* 123. *Foeske.* 124. *dito.* 125. *Norum.* 126. *Glumserud.* 127. *Aubraus.* 128. *Forsnæs.* 129. *Alstruns.* 130. *Gunnerud.* 131. *Doemble.* 132. *dito.* 133. *Moelnbacka.* 134. *dito.* 135. *Qwarntorp.* 136. *Ransæter.* 137. *Mellan duo.* 138. *Munckefors.* 139. *dito.* 140. *Borgwik.* 141. *dito.* 142. *Edswalla duo.* 143. *Stoenme.* 144. *Swaneholm.* 145. *Glasfors.* 146. *dito.* 147. *Kauhlsæterud.* 148. *Rauttneholm.* 149. *Rauttnedahl.* 150. *Skarped.* 151. *Gaulsioe.* 152. *Bioerkoe.* 153. *Torsby.* 154. *Bada.* 155. *Ohlby.* 156. *Uddeholms.* 157. *Stierns.* 158. *Brunsberg.* 159. *Rinnefors.* 160. *Elgau.* 161. *Upperud.* 162. *Forsbacka.* 163. *Persby.* 164. *Hackefors.* 165. *Wittlanda.*

In Uplandia & Roslagia.

Fornaces ferri fusoriæ : 1. *Elfcarleby.* 2. *Hytto.* 3. *Harnæs.* 4. *Soederfors.* 5. *Ullfors.* 6. *Wesslanda.* 7. *Stroemsberg.* 8. *Hillebohla.* 9. *Carlsholm.* 10. *Tobo.* 11. *Wattholma.* 12. 13. *Oesterby duæ.* 14. *Gyrno.* 15. *Loefstad.* 16. *Aukerby.* 17. *Forsbohl.* 18. *Wigelsbo.* 19. *Berkinge.* 20. *Benbohl.* 21. *Stockeby.* 22. *Wellnora.* 23. *Edsbro.* 24. *Cornæs.*

Officinæ ferrariæ. 1. *Elfcarleby.* 2. *Harnæs.* 3. *Soederfors.* 4. *Ullfors.* 5. *Wesslanda.* 6. *Stroemsberg.* 7. *Hillebohla.* 8. *Wattholma.* 9. *Oesterby.* 10. *Gymo.* 11. *Loefstad plures.* 12. *Bondehammaren.* 13. *Aukerby.* 14. *Forsmark.* 15. *Harg.* 16. *Wellnora.* 17. *Skiebo.* 18. *Ortala.*

In Gestricia & Hellsingia.

Fornaces ferri fusoriæ : 1. *Skommarhyttan.* 2. *Groensincka.* 3. *Edske.* 4. *Hillewik.* 5. *Aumoth.* 6. *Axmar, & plures aliæ.*

Officinæ ferrariæ. 1. *Gammelstilla.* 2. *Hofors.* 3. *Wibyge.* 4. *dito.* 5. *Diærnæs.* 6. *dito.* 7. *Hohammar.* 8. *Præsthytta.* 9. *Baggehytta.* 10. *dito.* 11. *Wæsterhæstbo.* 12. *Kalfnæs.* 13. *Stenshytta.* 14. *Fogerstad.* 15. *item.* 16. *dito.* 17. *Wall.* 18. *Ugglebo.* 19. *Gysinge.* 20. 21. *Opsioe & Stauhlbo.* 22. *Hammarby.* 23. *Hammarby.* 24. *Hoegbo.* 25. *Autterstad.* 26. *dito.* 27. *Brobygge.* 28. *dito.* 29. *Jærbo.* 30. *dito.* 31. *Norberg.* 32. *Wackmyra.* 33. *Forsbacka.* 34. *Tollfors.* 35. *Oslættfors.* 36. *Axmar.* 37. *Wifors.* 38. *Wiksioe.* 39. *Aubro.* 40. *Aumoth.* 41. *Sunnæs.* 42. *Liusna.* 43. *Gullgruswa.* 44. *Kyhlfors.* 45. *Wauxna.* 46. *Longwind.* 47. *Iggesund.* 48. *Stroem.* 49. *Gallstroem.* 50. *Loegdoen.* 51. *Auwiken.* 52. *Hoegfors.* 53. *Graninge.* 54. *Sollesta.*

In Sodermannia.

Fornaces ferri fusoriæ : 1. *Swerta.* 2. *Bioerndam & plures aliæ.*

Officinæ ferrariæ. 1. *Næsweqwarn.* 2. *Auhlberga.* 3. *Staffsioe.* 4. *Wyhraun.* 5. *Norshammar.* 6. *Smedstorp.* 7. *Stauhlboga.* 8. *Sponga.* 9. *Billsbro.* 10. *Hoegsioe.* 11. *Forssa.* 12. *Bræmbohl.* 13. *Aukers.* 14. *Lenna.* 15. *Ehrendahl.* 16. *Lundholm.* 17. *Skiepsta.* 18. *Skougtorp.* 19. *Eskelstuna.* 20. *Torsilla.* 21. *Næshulta.* 22. *Nyqwarn.* 23. *Brænninge.*

In Ostrogothia.

Fornaces : 1. *Folckstroem.* 2. *Grytgiohl.* 3. *Dunckeroe.* 4. *Diuperoe.* 5. *Oesterby.* 6. *Katterum.* 7. *Ausebro.* 8. *Diupshytta.* 9. *Rambninge.* 10. *Erstorp.* 11. *Hemmingstorp.* 12. *Finspaung.* 13. *Ballerum.* 14. *Boberg.* 15. *Nyhyttan.* 16. *Rausla.* 17. *Sliperau.*

Officinæ ferrariæ. 1. *Godegaurd.* 2. *Skroenarebo.* 3. *Swartebo.* 4. *Borgaurd.* 5. *Folckstroem.* 6. *Grytgioehl.* 7. *Saungstorp.* 8. *Holmsioefors.* 9. *dito Songstorp.* 10. *Hesla.* 11. *Lotorp.* 12. *Boergioehl.* 13. *Isunda.* 14. *Boersioe.* 15. *Remninge.* 16. *Finspong.* 17. *Diurshytta.* 18. *Orga.* 19. *Skiærblacka.* 20. *Lada.* 21. *Hundetulla.* 22. *Ræsla.* 23. *Carlstroem.* 24. *Qwarn.*

Ex

Ex ſupra enumeratis officinis ſunt plures, quæ 3, 4, 6 uſque ad 10 focis ferrariis conſtant: adhuc multo major foret fornacum & officinarum fabrilium numerus, ſi etiam recenſerentur illæ quæ in ditione Jonekopienſi, Callmarienſi, Cronebergenſi, in Smalandia, in Bothnia occidentali & orientali, hoc eſt, in Lapponia & Finnlandia ſunt; ſed pergendum ad illa eſt, quæ majoris emolumenti ſunt.

De argento nativo in media fodina pure ferrea Noormarkienſi Wermlandiæ anno 1726 invento; deque obſervatis cum argento dicto & cum matrice ejus ſive argilla, in qua incluſum jacuit, factis.

AB inſtituto meo non alienum eſſe, nec me a via multum diſcedere arbitror, ſi hic ſubjungam hiſtoriam & obſervata circa argentum nativum nuper in fodina Noormarkienſi pure ferrea inventum & erutum: in ferro enim nobiliſſima hæc proles tanquam in matris cujusdam ſinu aut utero recondita jacuit, qua quidem diu gravida fuit, dum tandem poſt elapſum multi temporis ſpatium anno 1726 fœtum dictum excluderet; ante 70 & 80 annos aliquid etiam ſimile viſum fuiſſe memorant annales. Stratum quoddam ſive *Skioehl* Svecice vocatum ipſam fodinam pertranſivit, quod illam in binas partes ab oriente verſus occidentem diviſit. Quia fodina hæc Noormarkienſis in puteos vel cavernas plures diſpeſcitur, una illarum, quæ *Brattfors Grufwan* vocatur, erat ipſiſſima ejus parens ſive in parentis utero locus: dictum ſtratum, quod fodinam Brattfordienſem biſſecuit, argilla quadam pingui conſtabat ad latitudinem ¼ ut & paſſim ½ ulnæ; ſed ſtratum hoc non conſtabat ubique ejusdem generis argilla, hoc eſt, nobiliore argentifera, ſed craſſiore coloris lutei & vulgari; usque tamen utrinque ad parietes ſive prope ipſam ferri venam in conſiſtentiam quandam lapideam aliquibus in locis induruiſſe videbatur argilla. Huic argillæ rudiori intertextæ & inſertæ conſpiciebantur glandulæ ſive nuclei argillæ adhuc lenioris & ſubtilioris, coloris obſcure cœruleſcentis, ut & interdum flaveſcentis, quæ a reliquo argillæ genere tam colore quam qualitate liquide diſtingueretur: in his glandulis argillaceis genus quoddam ſpathi albi pellucidi, etiam flavi & regularis incluſum apparuit; alibi etiam argentum nativum, quod ſatis copioſe tam in granis infinitis parvis inſtar ſabuli, quam in fruſtis majoribus conſpiciebatur: fruſtula hæc argentea diverſiformia erant, vel enim in apices & aculeos terminabantur, vel nexibus ſerpentinis hinc & inde amplectebantur argillam matrem; jam piciformia & fabarum inſtar in maſſam conglomerata videbantur; & ſic variis figuris in matrice ſua, prout ſolet argentum nativum, ludebant. Vidi fruſtum, quod æquaret 15 ſemuncias, vidi quod 6, 10, 12. Ex ipſa argilla hac ſubtili & bolari emicuit argentum in granis, nam illa ad lapidem vel cotem trita ni-

torem

torem argenti puriſſimi exhibebat, vel oculis armatis luſtrata argenti arenam præbebat, erat ſimul ponderoſiſſima; per cupellam abſtracta relinquebat 38½ marcas ſive 77 ℔. ex centumpondio. Usque tamen non diu vitam egit proles hæc optatiſſima & pulcherrima martis, ſed præterlapſis aliquibus menſibus quaſi patris in gremio exſtinguebatur; nam ipſum ſtratum verſus profundiora magis magisque anguſtatum evaneſcebat, & in ferro dein, ut prius condebatur: diſparuit in Auguſto menſe anni 1727; & dein quamvis ad 8 vel 9 ulnas profundius itum ſit, usque tamen nec ſtratum nec argentum redire animadverſum eſt: ſed circa bina extrema, hoc eſt, ad latus orientale & occidentale hujus fodinæ, exſtant adhuc duo ejus brachia, remanetque ſic adhuc ſtratum utrinque ¼ vel ⅕ partem ulnæ æquans, ſed conſtat modo argilla & limo rudiori & acri, non vero medullari & argentifera, nec ſpathi pellucidi reliquiis, quod multis modis experti ſunt & adhuc indies experiuntur: ad utrumque illum finem, ubi adhuc ſtratum dictum argillaceum exſtat & petram dividit, nulla ferri vena eſt, adeo ut argentum hoc nullibi niſi intra amplexum ipſius ferri & martis viguiſſe videatur. In ipſa argilla ſubinde etiam apparuit vena quædam ferri mollita & in pollinem ſubtilem reſoluta. Ferri vena argillaceo ſtrato proxima nullam argenti micam continuiſſe per probationes cum illa inſtitutas compertum eſt.

Alias in fodinis ferri Sveciæ paſſim occurrunt indicia argenti ſive venæ argenteæ, ut in media fodina Danmorienſi Roslagiæ vena quædam argenti ante plures annos apparuit. In fodina Uthoenſi & Singoenſi dantur ſtrata venis argenti, ſed multo marte aſperatis & conſpurcatis conſtantia. Venæ ferri fodinæ Grengiesbergenſis partem argenti ineſſe ex probis compertum eſt. Referunt etiam in fodina Bisbergenſi argenti nativi particulas olim inventas fuiſſe. Norwegiæ, ubi tanta argenti nativi copia quotannis eruitur, ochracea & ferruginea quædam materia ſequitur premitque veſtigia Lunæ huc & illuc per campos illos fertiles argenti; unde concludi poſſe videtur, arcto admodum vinculo & connubio unitum eſſe ferrum cum argento: hic enim conſpicitur duplex vel triplex ſtratorum ordo, quorum unum cum altero parallelum & ſocium eſt, & unanimo & æquo paſſu ad eandem plagam tendit, conſtatque hoc argento hoc vero ferro. Vel in penetralibus ipſis & magna aula Martis incarcerata jacet argenti quædam vena: vel argentum & ferrum venis & fibris alterius invicem innexum eſt, ut non niſi arte Vulcani poſſint ſeparari.

Sequuntur jam tentamina & pericula quædam chymica cum argilla, medullari ſubtili & cœruleſcente ſive matre argenti, cujus mentio facta eſt, a Doctore Brandt in Laboratorio Chymico Collegii Metallici Stockholmenſi facta, ut

In retortam exiguam lapideam mittebantur 12 ſemunciæ argillæ prædictæ argenteæ cœruleſcentis, applicato dein recipiente & perlutatis juncturis ſubmittebatur ei ignis; quo cum dicta retorta obſcure canderet, liquor quidam inde aſcendere animadvertebatur, ſed nullus adhuc fumus arſenicalis: at vero cum integre candeſceret retorta, fumus quidam arſe-

nicalis

nicalis per aliquot horas continuas apparebat. Igne dein remoto, & furno cum retorta frigefacto, inibi conſpiciebatur argentum in exilia grana, quæ acuum grana referebant, colliquatum, & argilla combuſta coloris bruni in pollinem friabilis, quæ ignis liquatorii prædicti vi in fluorem redigi & in maſſam conflari nequiit.

Sed ut videretur, num inde omnis pars arſenici expulſa foret, in furno docimaſtico, vel etiam ſub tegula alibi liquabatur argilla, tam per ſe ſola, quam etiam cum plumbo, usque tamen nullum arſenici reſidui ſignum dabat.

Pondus argillæ in retortam immiſſæ fuit, ut dictum eſt, 12 ſemunciarum, ſed finito deſtillationis igne reſiduæ in retorta erant $9\frac{7}{8}$ ſemunciæ argillæ cum argento; liquor vero aſcendens æquabat $\frac{7}{16}$ partes unius ſemunciæ, arſenicum $1\frac{11}{16}$; adeo ut per deſtillationem inde abactum ſit pondus $2\frac{1}{2}$ ſemunciarum.

Liquor prædictus cum ſpiritu nitri albeſcebat, cum alcalinis præcipitabatur.

Arſenicum vero coloris cineritii aut griſei erat ſed impurum, ab arſenico vulgari non multum differens; in quibusdam menſtruis acidis, ut in ſpiritu ſalis & aqua regis ſolvebatur.

Expertum dein eſt, num aliqua pars ferri in argilla ſic combuſta lateret, quia in ipſa ferri vena quaſi nata & orta, ſed applicato magnete nihil ex pulvere ejus attollebatur; ſive quod nihil ineſſet, ſive quod in crocum & ferruginem verſum eſſet ferrum, cum qua nequicquam laborat magnes. Nec potuit ex argilla ſic calcinata ſpecies quædam victrioli ullo modo elixari.

Spiritus aceti, qui alias ſolvit ferrum & zincum, argillæ huic ſuperinfuſus, nullo modo tingebatur; ſed quod usque aliquæ ejus particulæ ſolverentur, inde concludi potuit, quia in menſtruum hoc immiſſo oleo tartari per deliquium pulveris inſtar ad fundum quid præcipitabatur; ſed pulvis non niſi quam materia quadam terreſtri conſtabat, quæ etiam ab aceto aliquatenus corrodi & ſolvi ſolet.

Argilla dicta in aqua regis magis quam in aceto ſolvebatur, colore etiam immutato, ſed per inſtillationem olei tartari per deliquium virideſcebat menſtruum, & ſimul ejus ope calx quædam coloris griſei præcipitabatur. Expertum etiam eſt, num calci ſic præcipitatæ aliquid metalli ineſſet, ſed per tentamina inſtituta nihil metalli inde obtineri potuit.

Argillæ prius combuſtæ 2 centumpondia ponderis probatorii mittebantur in duo crucibula ſive tigilla fuſoria, 1 ſcilicet centumpondium in quodlibet, una cum ſale tartari puro & bene calcinato menſtrui loco; quibus colliquatis granum ſatis magnum & ponderis 59 ℔. metallicum in quovis tigillo obtinebatur: ſed obſervatu dignum eſt, quod granum quodlibet in binas partes appareret diviſum, tanquam non conſtaret unius ſed duplicis generis metallo; una ejus pars puri argenti ſpeciem referebat, altera vero bismuthi. Rarum admodum in liquamine ſive regulo hoc viſebatur phænomenon; partes illæ binæ, quibus conſtabat regulus, non mixtæ invicem unum ſolidum granum conſtituebant, ut alias fieri ſolet, cum bina

metalla in tigillis una funduntur, ſed bina erant, & unum juxta alterum viſibiliter diſtinctum jacebat, quodlibet globi cujusdam ſegmentum referens; per ictum levem mallei ſeparabatur una pars ab altera, bismuthica ab argento: granum bismuthicum æquabat 22 marcarum pondus, quod dein cum cineribus clavellatis per ſe in regulum liquabatur; argentea vero ponderis erat 96 marcarum; quod cum per cupellam abſtraheretur, obtinebatur argentum puriſſimum expers fumi alcalini 94 marcarum & 2 ſemunc. at vero per calculum ſubtracto grano ſive ſuperpondio plumbeo, remanebant 77 marcæ & $7\frac{5}{16}$ ſemunc. argenti puriſſimi; adeo ut ſecundum hanc probationem contineret centipondium hujus argillæ 77 marcas $7\frac{5}{16}$ ſemunc. ſive $38\frac{1}{2}$ ℔. argenti.

Experimentum dein factum eſt cum ſale alcalino, quocum colliquabatur in crucibulo argilla dicta; ſcilicet, ſolvebatur ſal alcalinum in aqua, & argilla a ſolutione per colationem & decantationem ſeparabatur, quæ dein ſiccata pondus 41 ℔. æquabat, ſive reſiduum ponderis prædicti 59 ℔. ſupplebat. Elixata ſic per aquam argilla & per magnetem explorata nullam partem ferri voluit offerre; bismutho vero pulveriſato & per magnetem explorato, ferri particulas ineſſe compertum eſt.

Sed quia digna examine occurrit pars illa altera ſeu bismuthica, hinc circa illam pericula ſequentia facta ſunt. In aqua forti integre ſolvebatur, ipſaque ſolutio virideſcebat, ſed inſtillato oleo tartari lacteſcebat, & ſimul præcipitabatur calx alba, ſed tandem tranſibat albedo in colorem flavum. Ipſa hæc ſolutio per aquam puram pariter albeſcebat, & calx itidem alba præcipitabatur.

Solvebatur etiam bismuthum hoc plene in aqua regis, menſtruum virideſcebat, non ſecus ac cuprum inibi eſſet ſolutum; cum illo tamen diſcrimine, quod ſolutio cupri in aqua regis per oleum tartari colore cœruleo tingeretur, ſed hæc nullam coloris alterationem ab oleo dicto tartari ſubiret. In ſolutionem infuſa aqua nulla mutatio animadvertebatur, nec e ſolutione calx præcipitabatur.

A ſpiritu aceti non ſolvi potuit materia hæc peregrina bismuthica, usque tamen ramenta exiguiſſima inde ſeparata fuiſſe, ex eo exploratum eſt, quod inſtillato oleo tartari quid ad fundum præcipitaretur; aliter nec fit, ſi genuinum bismuthum ſolvitur in aceti dicti ſpiritu calido aut ferventi, & in menſtruum dein infunditur oleum tartari.

Bismuthum hoc argenteum nec a ſpiritu ſalis ammoniaci corrodebatur, præter quod ſpiritum colore cœruleo tingeret, prout tingi etiam ex ære ſolet.

Porro bismuthicum hoc granum per ſe in tigillo fundebatur, ſed fundi non potuit niſi igne admodum forti; interea nullus inde fumus ſpargebatur: contra vero bismuthum vulgare facile & fere in quovis igne liquitur, & inde fumus exire ſolet.

Adhuc tentamen cum bismutho hoc novo factum eſt, ut ſcilicet indagine multiplici indoles ejus & differentia a bismutho communi plene conſtaret; in quem finem iterum in tigillum cum 2 partibus cinerum clavellatorum, & 2 partibus ſilicis indebatur, inſuper applicato & lutato tigillo

gillo alio reſupinato; peracta fuſione, & exemtis recluſisque tigillis, circumcirca parietes adhæreſcebant ſcoriæ coloris cœrulei.

Ex his & prædictis differentia utriusque bismuthi innoteſcere potuit; ſcilicet, quod novum hoc genus ſcorias cœruleas ſuppeditaret, quod fragile eſſet & facile ſub malleo in pulverem frangeretur, quod ægerrime liqui & in fluorem redigi poſſet; quod nullum fumum diſpergeret: at bismuthum verum ſcorias flavas relinqueret; nec ſub malleo facile frangeretur; mediocri igne in liquorem abiret; & liquatum emitteret fumum; ut & plura alia.

Solutio bismuthi genuini per aquam fortem & per aquam regis non virideſcit, ſed adjecta aqua pura lacteſcit, præcipitata calce quadam alba; novum vero hoc genus per aquam fortem & regiam ſolutum virideſcebat, ſed per affuſam aquam nihil inde præcipitabatur. Bismuthum vulgare per affuſum ſpiritum ſalis ammoniaci nullo colore tingitur prout hoc Noormarkienſe.

Sed licet materia hæc in multis diſcrepet a bismutho communi; usque tamen ex plurimis ſignis, ut & ex ſcoriis cœruleſcentibus & aliis, agnoſcenda videtur eſſe pro ſpecie bismuthi ſed ferro conſpurcati.

PARA-

PARAGRAPHUS II.

De officinis & focis ferrariis, deque ferri crudi liquatione & recoctione, pariter de extenſione ejus ſub malleo Sveciæ.

ACtum jam eſt de vena ferri ejusque præparatione & liquatione in Svecia paſſim uſitata; jam vero agendum eſt de ferri crudi renovata coctione in focis ferrariis, pariter de extenſione ſub malleo. Non ubivis Sveciæ idem eſt mos fundendi & malleabile & purum reddendi ferrum crudum, differt paſſim in provinciis aut ditionibus metallicis, ſed differentia non tanti eſt, ut cujuscunque modum ſingillatim exhibere ideo neceſſum ſit, præter Roslagienſem, qui prorſus diſcrepat ab reliquis. Vocatur hic modus Germanicus ſive *Tyska Smidet;* at vero alter ſeu Roslagienſis modus Gallicus, hoc eſt, *Franſyska Smidet*, de quo etiam infra ſuo loco ſeparatim.

Ipſæ domus ſive officinæ ferrariæ, in quibus camini, folles, foci, cum malleis & incudibus, hoc eſt, in quibus machinæ omnes pyrotechnicæ, pneumaticæ & aquaticæ ſunt, non unius & certæ dimenſionis eſſe ſolent; ſecundum aream & loci opportunitatem jam latior jam anguſtior eſt domus: eligitur utplurimum locus lati campi, ſi clivi aut convalles ſint, applanatur ſolum, ut ſcilicet area detur ampla; quo enim amplior, præſertim ſi inibi ſint camini bini vel tres, eo melius quisque ex fabrorum turba opus ſuum peragit, & maſſas ponderoſas ferri verſare, & bacilla longiora ſub malleo diducenda vertere poteſt, de qua re infra.

Pariter etiam caminus, qui ab Agricola vocatur fornax, Svecice *Hærd*, non unius ejusdemque ubique dimenſionis & amplitudinis eſt, ſed anguſtior aut major redditur ſecundum opportunitatem loci & amplitudinem areæ, quæ juxta torrentis fluvii aquam omnino eligenda eſt: unde nec reddi poteſt certa regula & ratio dimenſionis ejus; vidi enim caminos, prout illos vocare volumus, ſatis amplos, vidi exiguos; communis illorum menſura eſſe ſolet 4 ulnarum in longitudinem, $3\frac{1}{2}$ in latitudinem. Qui hodie in uſu ſunt, a binis lateribus ſunt aperti, adeo ut in aream camini ipſe faber inclinato tamen corpore poſſit intrare; a binis vero reliquis non, ſed præcluſus ibi eſt caminus muro ſaxeo. Quia a bina parte apertus ſtat caminus, hinc fulcimentum quoddam ſive ligneum, ſive ferreum uni ejus angulo ſupponitur columnæ inſtar, ſive conſtructum ex ſaxis, ſed plerisque in locis ab incudibus & malleis fractis & antiquatis, ne ſcilicet fornix incumbens ruat: pariter ad alterum angulum, ubi excipit murus ſaxeus, fulciminis loco ſubſtrati ſunt incudes rupti & mallei ex nimio uſu & crebris ictibus vulnerati. Supra vero excipit fornax quadrangula, quæ in apertum aera per tectum educitur, coitque & terminatur in aperturam pro

evolatione

evolatione fumi & ſcintillarum ſufficientem; unde fornax hæc in arctius verſus ſuperiora contrahitur, deſinitque in tubum quadrangulum ſimilem fornaculis vulgaribus ſupra tecta ædificiorum eductis. Magna illa apertura anterior, ubi faber ſtat, & maſſam recoquendam ferri in foco verſat, humilis eſſe ſolet; ſi non, lamina quædam ferrea ſive lignea pilei aut tegumenti loco apponitur, ut ſcilicet a nimio ignis æſtu & flammæ continua vibratione facies uſque illæſa ſervetur. Per unum parietem patet foramen quoddam quadrangulare $\frac{1}{2}$ ulnæ latum, hoc eſt, in muro a tergo; quod inſerviet ferruminationi bacillorum fractorum, ferrea enim bacilla in medio foco ad candorem uſque ſubinde calefacienda, & dein ſub malleo reunienda ſunt; ſed hodie multis in locis nullum tale foraminulum exſtat.

Quantum præferenda ſit area camini ampla anguſtæ, ex eo judicari poteſt, quod in amplis certus deſignari poſſit locus pro carbone, & quidem pro carbone integro & comminuto, pro pulvere carbonario; præter quod faber ab igne remotior animam ſuam nimis calentem liberius hic quaſi trahat, & brachia ſua nuda circumferre poſſit.

Sed ex delineatione melius, quam ex deſcriptione, camini hujus conſtructio hauriri poteſt: en itaque focum leviter delineatum, ubi (II) repræſentant folles cum ſuis tollonibus, trudibus, perticis, jugis & trabe quæ a rota aquatica circumducitur. (A) Tab. IV ipſum caminum & fornaculam ex lateritio lapide conſtructam. (BB) vincula quæ hic loci ſunt lignea ad angulos invicem connexa, ut ſcilicet coſtæ fornacis, ne dehiſcant, contineantur. Apparet hic caminus utrinque, ut dictum eſt, apertus. (C) paries a tergo, in quo foramen quadrangulare exſtat. (H) ſunt incudes ferrei a mallei ictibus rupti & lacerati fulcri loco. (Z) eſt malleus vetuſtus, per cujus os vel collum, ut a fabris vocatur, patet via ſcoriis ex foco emanaturis, vel per quod inſertis contis maſſa foco inhærens elevatur. (E) eſt ipſiſſimus focus. (G) eſt lignum cavum ſive alveus aquæ recipiens: aqua inde per ſitulam aut bulgam (H) hauſta in focum nimis ardentem effunditur; vel etiam in alveare hoc ſcoriæ pulveriſandæ, ſive conti igne nimis rubentes immittuntur. Camini hujuſcemodi in quavis officina ſunt plerumque duo, in quibusdam 3, ſed rariſſime; in multis etiam non niſi 1: ſufficit unus malleus cum incude, ferro dilatando, quod in binis focis ſive catinis ferrariis recoquitur. Externa officinæ aut domus fabrilis facies exhibetur Tab. V: (F) & (E) ſunt ædiculæ vel binæ cameræ pro machinis aquaticis & rotis: (MKY) ſunt perticæ, quibus ſublatis aqua præceps in rotas volvitur. (CC) eſt longus alveus ſeu aquæ ductus, per quem aqua e lacu verſus rotas ducitur. (DD) ſunt tubi fornacum, per quos fumus & ſcintillarum flumen in liberum aëra erumpit.

Simpliciſſima olim camini ferrarii conſtructio fuit, pariter hodie in locis ubi pauperes lares ſunt. Caminus a tribus lateribus integre patuit, nec niſi area prorſus patula cum foco exſtitit, tantummodo ad unum latus ſcilicet a parte follium murus ad altitudinem 3 ulnarum lateritius vel ſaxeus fuit eductus, cujus ope præcipue munita ſunt tabulata & ſedilia follium, ne ligna pice obducta ignem a ſcintillis accipiant: nudus ita & ſine veſte quaſi patuit caminus, nec fumus niſi per aperturam quandam in ipſo tecto fa-

ctam exitum habuit: unde sæpe acciderat, quod fumus scintillis fœtus & igneus vel asseres vetustos & siccissima tecta, vel parietem ligneum per plures annos e fumo & igne denigratum & tostum corripuerit; & nisi inspersa sit continuo aqua, custodias assidue agente fabro, domum & officinam totam incendio periisse notum est: aliquibus in locis sunt adhuc 2 parietes lateritii, sed caminus insuper apertissimus, adeo ut fumus semper igneus etiam in apertum cœlum per aperturam quandam in tecto factam erumpat. Olim simplices hujuscemodi camini in usu fuerant, quales etiam apud Agricolam depictos videas, sed ætas sequior & eruditior posteros suos fornaces melioris usus exstruere docuit.

Hic etiam mentionem facerem camini ferrarii Stiernsundiæ a Dno Christ. Polhemio exstructi, qui superne arcu sive fornice duplicata tegitur, per quam exitus ad unum angulum pro fumi evolutione factus est; sed quia autor experientissimus structuram camini sui ipsemet non tanti facere visus est, hinc descriptionem ejus supersedeam.

Constructio foci fabrilis.

VOcatur hic focus fabrilis locus in area camini factus pro receptione ferri, sive in quo recoctio aut ipsamet liquatio ferri crudi peragitur: ab aliquibus catinus, ab aliis tigillum dictus. Speciatim vocatur hic locus *Hærd* Svecice: sed quocunque utaris nomine, sufficit per focum hic intelligere locum illum in area camini ex ferreis laminis paratum, in quo recoquitur ferrum crudum.

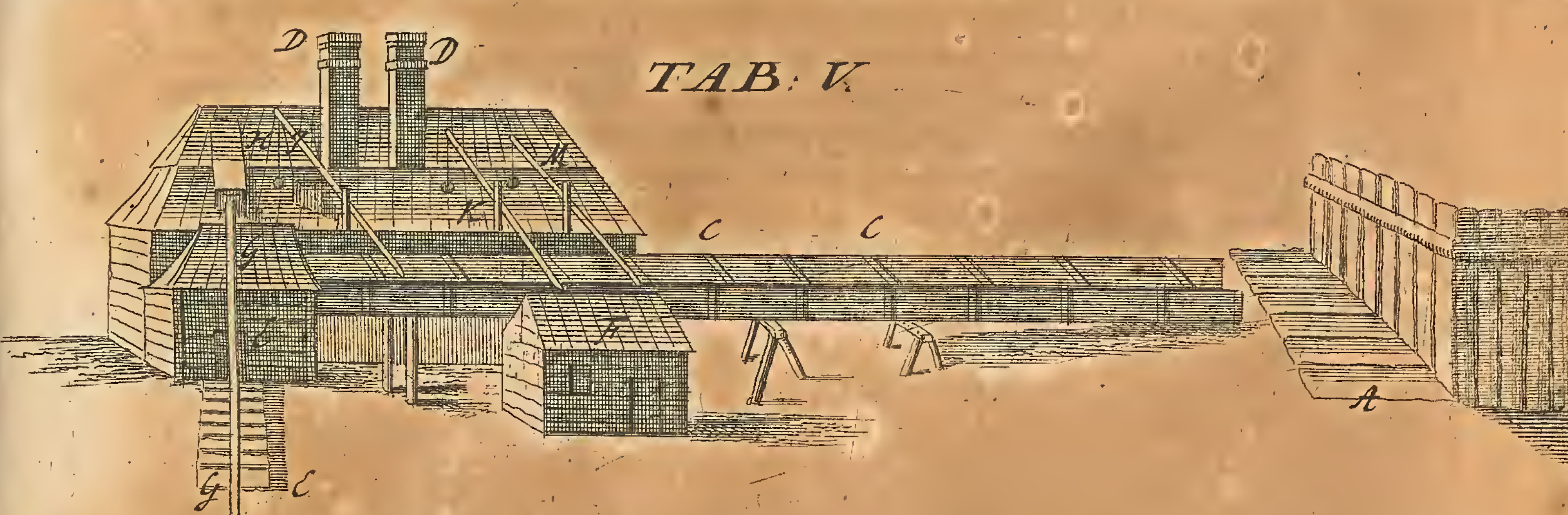
Fundamentum pro camino siccum eligendum est, non aliter ac fundus fornacum fusoriarum; si enim humus infra sit uliginosa & cæcis quibusdam scatebris vel subterlabentis aquæ venis madens, aqua inde se sub fundum foci facile insinuat, & sic per meatus & poros latentes, versus ipsum ignem tendit, & vim ejus infringit, aut frigore quodam labefactat; hinc videndum est, ut humus foco subjecta sit humoris expers; sed usque majoris securitatis gratia, fovea quædam infra paratur, non aliter ac sub foco fornacis liquatoriæ, & inde educitur canalis vel sipho ferreus, per quem exhalet vapor, nec permittitur, ut inclusus stagnet, utque in fibras & compagem saxi fundamentalis urgeat. Canalis hic inde educitur vel sub sedile & machinamenta follium, vel versus anteriorem foci partem. Stiernsundiæ vero area camini & foci superinstructa est muro integro fornicato, e quo per apertum latus exhalat aqua vaporifera, unde etiam focus admodum liquatorius & siccus est. Plurimis vero in locis caverna talis subterranea nulla effoditur, ubi scilicet humus aridissima omnem liquorem in se absorbet. Si fundamentum foci humidum sit, exinde contumax & difficilis existit liquatio, ferrum quasi non fusile est, nec a scoriis & malignitatibus suis separabile, multa ejus pars in scorias vertitur, nec suam & debitam vim in ferrum videntur exercere carbones, multa carbonum pars ut & multa ferri sine usu consumitur; verbo, ferrum inde illiquabile, & refractarium redditur.

Super

TAB: IV. de Ferro.



TAB: V.



Super foveam posito saxo quodam grandiori, superinstruitur area camini, & dein ad unum latus ejus, scilicet ad quod applicati moventur folles, conditur focus sive catinus prout Agricolæ audit. Focus hic, in quo peragitur ipsa ferri crudi recoctio aut purificatio, figuræ pæne quadrangulæ est, constatque fundo & parietibus ferreis; ferrum, quo parietes constent, non recoctum & purum, sed ex vena fusum & crudum esse debet; 3 ferri laminæ constituunt 3 parietes, una vero fundum; fundamentalis lamina crassa est 4 digitos, longa 1 ulnam & 2 digitos, lata 1 ulnam, pondus ejus est 2 pondo nauticorum circiter: lamina, quæ parietem constituit, quælibet longa est 1 ulnam 2 digitos, lata 14 digitos, crassa 3 vel 4.

Saxo fundamentali superinstruitur carbo in pulverem comminutus, ut & scoriæ similiter pulveratæ, insuper relocatur lamina dicta ferrea fundamentalis, cujus dimensionem nunc exhibui: dein eriguntur circumcirca laminam jacentem horizontalem tres aliæ laterales, quæ a tribus partibus includunt spatium foci: binæ sic laminæ in situ suo tenentur erectæ, & a tergo fulciuntur acervo pulveris carbonarii, qui parietem versus interiora quasi trudit, & simul arcet, ne humor exteriorem ejus partem contingat focumque sic ardentem refrigeret: unum latus constituit, ut dictum est, murus medius inter folles & focum, per quem insertatur conus spiratorius, in quo relocantur fistulæ follium, de quo infra; hic etiam sive sub ipso cono erectus etiam stat paries ferreus, sed a parte anteriore nulla reponitur lamina, loco ejus tantummodo malleus vetus & multo usu & ictibus crebris collo vel capitetenus mulctatus aut saucius; quumque accesserit hic malleus, qui quartum parietem constituit, foci spatium inclusum est; per aperturam mallei patet via scoriis emanaturis. A malleo hoc ad oppositum latus 3 ad 3 ½ pedum distantia esse solet, aque eodem latere ad conum spiratorium 2 pedum & 2 digitorum. Sique lamina fundi locum suum non integre repleat, parietes dicti ferrei extra marginem ejus aliquantisper etiam removeri solent. Ex dimensione data laminæ fundamentalis datur etiam amplitudo ipsiusmet foci, quæ rationem eandem habet, focus scilicet æquat longitudinem 1 ulnæ & 2 digitorum, latitudinem 1 ulnæ, altitudinem 12 vel 14 digitorum.

Qui artem hanc fabrilem profitentur, multam operam impendent, ut foco justam mensuram & amplitudinem impertiantur; sed adhuc majorem, ut cono ventilatorio cupreo, in quo locantur fistulæ vel nares ferreæ folliculares, dent obliquitatem & situm debitum; qui tamen variandus est secundum indolem ferri, ut & secundum qualitatem foci: sed de cono dicto vide sequentia, pariter de vento.

De cono spiratorio cupreo, ut & de fistulis tractoriis & spiritalibus, deque vento.

Conus quidam ex cupro paratus figuræ hyperbolicæ in orificium formæ demilunaris aut semicircularis terminatur, exque lamina cuprea admodum crassa & invicem complicata contexitur, ille trans murum prius memo-

memoratum exſertatur; illum ſcilicet in finem, ut fiſtulæ folliculares inibi relocatæ ventum per unam aperturam in focum trudant, ſicque concentratus ventus vim in ferrum obvium liquandum ipſumque liquamen præſtantiorem exhibeat, pariter ut ventus in focum immiſſus non ſtatim juxta murum ſive in primo foci limite tanquam laſſus & hebes animam exhalet & pereat, ſed cono in multum foci protracto & exporrecto procul a dicto muro ſtatim in ipſum focum intret ſpirans. Longitudo coni hujus hyperbolici cuprei ſpiratorii erit 8 partium, qualium latitudo maxima $6\frac{1}{3}$ eſt partium, & latitudo minor $3\frac{1}{4}$; figuram orificii ejus videas Lit. (Y), in qua eadem oris ejus ſemicircularis amplitudo & dimenſio obſervata eſt, quæ in ipſo cono conſpicitur, quamvis non ubivis loci eadem pateat orificii coni apertura, poſcit ipſum ferrum differentiam. Fiſtulæ vero ſive nares ferreæ, quæ ex follibus exeunt & per quas e follium alveis aut pulmonibus truditur aura ſive halitus per conum verſus ipſum foci penetrale, non nimis prope aperturam coni, nec abinde remote nimis ſunt relocandæ, ſed media quædam diſtantia eligenda eſt, alias ventus vel juſto fortius intenditur, aut obtuſius aut acutius nimis ſpirat. A naribus dictis ad os ipſum coni utrique nari commune reſtare ſolet $\frac{1}{2}$ pedis diſtantia: obliquitas etiam eadem datur fiſtulis quæ cono.

Conus hic ſpiratorius protrahatur aliquantum extra murum in ipſum focum, a quibusdam magis, ab aliis vero minus, tam ſecundum regulas a magiſtro traditas, quam præcipue ſecundum ferri & foci indolem: diſtare orificium ejus a pariete utplurimum $\frac{1}{2}$ pedem ſolet.

Quod vero obliquitatem iſtius coni attinet, non horizontaliter jacere debet, horizontaliter enim tunc in ferrum oppoſitum evolaret ſpiramen, ſed obliquandus eſt aliquantiſper verſus fundum: multa fabri in eo conſiſtit peritia, ut exactiſſimæ obliquationis menſura & angulus ei detur; communiter ita dirigitur ventus, ut juncturam lateris oppoſiti & fundi ſtringat, hoc eſt, ut ventus in focum inanem erumpens tam partem fundi remotiſſimam, quam partem lateris oppoſiti imam, ſicque confinium aut commiſſuram perſtringat: aliqui ita deprimunt narem hujus coni, ut non confinia laminarum feriat aura, ſed verrat fundum; aliqui vero altius elevant conum, adeo ut nulla ſui parte fundum petat, ſed tantum parietem oppoſitum: ſed quia hoc non abſque cauſa fit, hinc videbis in ſequentibus rationem.

Baſis hujus aperturæ ſive diameter inferior ſemicirculi (PQ) horizontalem ſitum non habebit, ſed obliquum quendam, adeo ut orificium hoc in reſpectu ad lineam horizontis ſive fundum, obliquandum ſit, utque obliquis tanquam hircis intueatur focum; ſed magis aut minus ſecundum indolem ferri.

Conus hic ſpiratorius non medium focum ſpectabit, hoc eſt, ventus inde efflans non dividet focum medie in binas partes; nec ſuper medium parietem ſuum relocabitur, adeo ut per lineam centralem foci tranſeat ventus emiſſus, ſed verſus interiora ſive poſteriora foci: paries ille lamellaris, ſuper quem relocatur conus, in 3 partes diviſus ſit, locum diviſionis ſecundæ tenebit conus; adeo ut a pariete interiori foci diſtet $\frac{1}{3}$ parte; a pariete

riete anteriori, vel a malleo, qui aperturam anteriorem claudit, $\frac{2}{3}$ partibus.

Paratur apertura per murum dictum quadrangula, & ei insertatur conus dictus ex lamina cuprea complicatus & ferruminatus; incumbitque parieti ferreo suppoſito: ſuper conum dictum ſpiratorium jam inſertum relocatur bracteola ferrea; his poſitis conus argilla ad murum adglutinatur & affigitur, adeo ut indivulſa inſideat. Inſuper bacillum quoddam ferreum cavitati coni a parte poſteriore inſertum clavis affigitur, ut ſcilicet in ſitu teneatur immotus; quod fit illum in finem, ne conus a ſitu ei dato turbetur, vel ne antrorſum magis vel aliunde feratur.

Induſtrius faber ſciet cono fuſorio ſitum & obliquationem debitam impertiri, non horizontalem nec obliquum nimis; unde quilibet faber, qui artem ſuam callet, proprias poſſidet menſuras baculo aut ſtipiti cuidam inciſas, ſecundum quas altitudines coni & foci ſui adaptare novit; illas etiam tyroni & filiis ſuis tanquam arcana artis tradit, aliis vero invidet.

Accidit interdum ſi diverſi generis ferrum recoquendum ſit, quod menſuræ altitudinum & obliquationum coni ex uſu edoctæ liquationi & purificationi ejus non juſte inſervire poſſint; hinc in medio recoctionis opere variandus ſæpe eſt ſitus coni: vel enim protrahendus magis in focum eſt, vel retrahendus verſus murum, vel obliquandus, vel in ſublime magis tollendus; ad minimum aptandus, donec obtineatur ſitus ferro dato conveniens; quod ni obſervetur, vel pereunt carbones ſine effectu, vel perit ferrum, & in ſcorias quaſi vertitur & evaneſcit, vel inſeparatum remanet a recrementis crudis, vel lente peragitur opera recoctionis, cum pluribus aliis incommodis & diſpendiis ex venti non debita directione oriundis.

Si longius e foco eductus & exporrectus ille conus ſit, hoc eſt, ſi ultra menſuram $\frac{1}{2}$ pedis prætentus, liqui melius ferrum inde perhibetur. nam ad foci alterum & oppoſitum parietem brevior eſt via, unde ferrum in foco plenius a vento perſtringitur. At vero ſi nimium immittatur in focum, facile etiam ipſummet cuprum liquatur; & ferrum, quod occupat inferiorem foci partem, nullo vento agitatum facile tenaceſcit, & induratur, ſicque a ferro reliquo fluidiſſimo ſecernitur. At vero ſi ductus hic ſpiratorius retractus nimis ſit verſus murum tergalem, etiam minori vi & flamma in obvium ferrum operatur: accedit, quod in hoc coni ſpiratorii poſitu, pars muri tergalis, cui inſidet conus, a nimio igne & flamma inde reflexa & reverberata incandeſcat, & ſic ab ignis continuo fluxu ſenſim corroſa & læſa attenuetur; unde etiam videtur in hoc caſu murus penitus candens, & circumcirca conum ejuſque naſum exeſus, & ſæpe igne ad alteram uſque partem penetratus, quod noxam liquationi & damnum ipſimet cono & æri inferre ſolet. Illum etiam in finem murus circumcirca, & præcipue ſubter conum ventilatorium redditur craſſior: locus ille vocatur Svetice *Huggſtad.*

Si coni ſpiritalis ſitus nimis horizontalis & apertura ejus altior a fundo foci exſtet, tunc ventus in aerem diſſipatur, antequam ferrum invadit & debitum effectum edit: in hoc caſu conſumuntur non debita ratione carbones, quorum jactura multa eſt, ventus enim nec fundum petit, ſed

ferrum ſtringens illico ſurſum fertur, uſque tamen ſitum horizontaliorem amant quidam fabri, quia liquatur bene ferrum in hoc ſitu, & recoctionis opus vividius & vegetius peragitur, licet cum diſpendio carbonum. Ex ipſa flamma & ferro, quod foco immiſſum eſt, apparet ſtatim, num conus hic ſublimior & elevatior ſit, maſſa enim ferri altius jacet, & carbones inſuper accumulati clivum quendam formant; flamma etiam elatior inde efflatur.

At vero ſi obliquus nimis ſit ſitus hujus ſpiraminis, adeo ut ventus cono emiſſus verſus fundum ruat, tunc difficilius & ægrius peragitur coctio; ægre liquatur ferrum: nam flamma non juſta vi & vigore pollet, quamvis carbones non inaniter conſumantur.

Communiter obſervandum eſt circa poſitionem coni ventilatorii, quod ſpiramen foco immiſſum non verrere fundum, nec parietem oppoſitum directe verberare debeat, ſed juncturam fundi & parietis feriet; in quo caſu ventus perſtringit imam partem maſſæ ferri crudi foco & cono dicto ſuperimpoſiti. Alias communiter metiri ſolent altitudinem dicti coni, ſi ſcilicet orificii ejus margo ſuperior ſit in linea recta cum ſupremo margine parietis oppoſiti; ipſum itaque orificium coni ſub dicto plano erit, & reſpiciet inferiorem laminæ e diametro oppoſitæ partem; hoc eſt, pars illa ſuprema orificii 12 digitis exſtare debet a fundo, ad eandem ſcilicet altitudinem, ad quam paries ferreus.

Quod adhuc directionem venti attinet, cavendum omnino eſt, ne ventus e nare emiſſus verſus unum foci angulum ſpiret, ſcilicet verſus angulum remotiorem in foco, vel ne aliquantum illuc deflectatur; compertum enim eſt, perire tunc multam ferri partem & quaſi in ſcorias verti: ſi enim ventus ad oppoſitum parietem tendit, liquitur bene ferrum, & liquatum a fæcibus & recrementis ſuis bene purgatur; ut malum hoc evitetur, vertitur potius os coni, ut anteriorem foci partem reſpiciat.

Os coni ſpiratorii ſemicirculare ſic foco obvertitur, ut baſis ſive diameter illius quaſi inclinata anteriorem foci partem reſpiciat; ſed inclinatio hæc baſeos orificii major minorque erit ſecundum indolem ferri variam: major inclinatio erit, ſi ferrum ſit ſulphuris expers, ſcilicet ſi facile frangitur frigidum, quod Svecice vocatur *Kallbrecht*, non enim tam craſſo & obeſo volumine in oppoſitum ferrum effertur aura, ſed acutius ſtringit & quaſi ſecat, prout vulgus fabrorum loquitur: torquetur ſic melius hæc ferri ſpecies, cogiturque ut heterogenea incluſa deſerat, utque in melioris indolis ferrum & vere purificatum tranſeat. At vero ſi ferrum multo ſulphure ſcatet, hoc eſt, ſi facile frangitur calidum, quamvis tenax ſit frigidum & vocatur *Roedbrecht*, tunc area ſive baſis ipſius orificii non tam multum obliquabitur, uſque tamen non parallelum ſitum cum horizonte aut fundo foci tenebit; in hoc ſitu latius & quaſi plenius emittitur in ferrum obvium aura, & illud non tam acute ſtringit.

Sed hæc quæ de directione venti & poſitione coni ſpiratorii dicta ſunt, melius ex uſu quam ex præceptis diſcuntur; difficilis etiam præceptorum eſt in talibus intellectus, niſi oculus ſimul præceptis adſueſcat: plurima fabrilis ſcientia in eo verſatur, ut ventum ſciat dirigere, & conum ſpiratorium foco juſte applicare: niſi hoc noverit, vel carbonum vel ferri

jacturam

jacturam patietur, vel ferro inhærens vitium nequicquam excoquere tentabit.

Circa conum hunc ſpiratorium, qui ex cupro paratur, obſervandum eſt, quod non facile ab igne & liquamine fluido ferri liqueſcat & conſumatur, niſi incuria aut pellacia fabri in cauſa ſit; interdum a liquamine ferri undiquaque circumdatur tanquam inibi reconditus & ſepultus, pariter etiam per mediam flammam interlucet, usque tamen illæſus a Vulcano remanet; ratio eſt, quia flumen aereum continuo ductum ejus interiorem replet, & ſic ab una ejus parte ignem arcet, qua libera & illæſa manente, pars altera fruſtra ab æſtu & igne oppugnatur. Niſi tyro, qui fabrilia tractat, ſedulo inſpiciat conum, & ſcintillarum flumen illuc inſperſum detergat & decutiat, immunemque igne ſervet cavitatem & ductum coni, facile liquetur æs & ferro ſe addet. Duæ præcipue ſunt cauſæ, cur æreus hic ductus ab igne ambiente liquari ſoleat: 1. ſi præcludatur orificium & exitus vento, adeo ut fruſtra laboret ventus per tenacem & orificio inhærentem maſſam aperturam quandam moliri, ſed intus incluſus quaſi ſuffocatur; tunc ab igne extrinſecus urgente facile liqueſcit æs & confluit conus. nam aer incluſus caleſcens nullo amplius frigore temperat unam ejus partem, quin ignis penetret laminam complicatam jam omni munimine deſtitutam, & illam in ferri liquamen ſolutam demittat. 2. Altera ratio eſt, ſi ferrum nimis crudum ſit, ſive ſi cruditas multa adhuc inhæreſcat maſſæ ferri ignitæ; quodcunque enim crudum eſt, quod Svecice vocatur *Raudt*, non liquitur facile, ſed in micas & ſcintillulas urgente multo igne diſcerpitur, quæque ex maſſa diſcerptæ micæ huc & illuc jactantur, qua plurimam partem in ipſum antrum coni ſpiratorii illabuntur, quibus ſi repleatur conus vel ſtipetur, illico ſolito plus incaleſcit; in hoc caſu etiam periculum ſubit, ne colliquetur, nulla ejus pars nec interior nec exterior ab igne immunis remanet: hoc cum miniſtri animadvertunt, maſſam ferri tam crudi e coni orificio ſtatim removent, ne ſcilicet flumen ſcintillarum cono ſpiratorio illabatur, ſed aliunde per focum diſſipetur. Inſuper vento obvertunt terga illius maſſæ, adeo ut pars illa crudior, prout appellatur, reſupina jacens micas ſuas & particulas ſurſum ſpargat, ſuperinjecto pulvere ſcoriarum, cujus ope crudiora in liquorem aguntur. Subinde etiam videri ſolet, orificium hoc coni ſpiratorii occludi a fæce & ſcoriis, adeo ut ſpiraculum recrementis obductum & ſtipatum ſqualeat; quæ niſi batillis jugiter excutiantur, facile conus illis inductus & fœdatus liquitur.

Notatu dignum eſt, quod catinus ſive tigillum bracteis ferreis conſtans, in quo toties peragitur liquatio, & per aliquot menſes recoquitur & ebullit ferrum, tamen igni reſiſtat, & indemne illæſumque permaneat, nec aliqua ſui parte, una cum reliquo ferro, liqueſcat; cum tamen eodem igne & flabro continuo impetatur & urgeatur, quo ferrum ei immiſſum eſt & creditum. Ex his tamen videre licet, liquationem ferri in ferro crudo optime peragi; & illud indemne & illæſum ideo permanere, quia non ab omni parte circumfunditur igne & vento: parietes enim tigilli ab una ſui parte æſtus ventoſi immunes ſunt, unde non penetrantur, & in commune liquamen cum contento ſuo rediguntur: non altius enim ire poteſt ignis & fervor,

vor, quam usque permittit calor ab una parte, & frigus ab altera reciprocum; nisi caloris æqualis sphæra ab utraque sit, defenditur ferrum, & in ipsissimo rogo & flamma immune perstat. Accidere quidem solet, quod fundus tigilli aut foci etiam candefiat, in quo casu non colliquescit, sed volumen innatans ferri secum quasi conjungit, adeo ut utrumque tenaciter adhærescat, & ut labor sit a pariete illam evellere: hinc per vices refrigerandus est focus, & quidem indies, cum inibi opus peragitur; vel enim nudatur fundus, & a ventilatione quadam sic refocillatur; vel etiam relinquitur diu nudus & aeri frigido exponitur; vel etiam aqua in focum sic nudatum inspergitur: qui mos in quibusdam officinis esse solet, sed jam in plurimis obsolevit.

Quod alias spirationem attinet, non semper idem & æqualis, dum perstat excoctionis opus, permanet, sed jam intenditur, jam vero relaxatur & lentior redditur: principio cujusvis coctionis, cum focus adhuc frigidus est, & non multus ignis ferrum, focum & carbones jamdum occupavit, lentus follibus datur motus; pertica enim elevatior tenetur, cujus ope gubernaculi instar moderari & partiri aquam & consequenter ventum solent; at vero processu operis magis magisque deprimitur pertica sive manubrium claustri, in rotam admittitur aqua; & crebrius aut copiosius spirant folles; in media operatione liquationis ventilatio ad summum perducitur gradum, circa finem iterum diminuitur. Alias motus follium admodum inæqualis est, per vices quasi retardatur rota, jam cito tanquam rupto claustro ruit, jam vero lente movet follem, & sic per vices. Et quia lentius hic vertuntur rotæ, sive reciprocantur folles, quam circa fornaces ferri fusorias, ubi æqualiter moventur, hinc per horarium tempus vix nisi 400 vices aut reciprocationes peragere videntur.

Solutio & coctio prima ferri crudi.

FOcus cum suis parietibus paratus, cono ei adaptato, purgatur, ne quicquam ei insideat, quod remoram aut noxam adferat recoctioni, & insuper scopis verritur: in focum ita inanem immittuntur scoriæ ex priore coctione post finitum opus relictæ; vel si nullæ ejus generis in promptu sint, assumuntur reliquiæ scoriarum vetustæ: his adimpletur ad tertiam partem focus, & insuper ut & circumcirca superinjicitur pulvis carbonarius novus, pariter etiam vetus, & cinis circumcirca focum ex scintillis, ustis carbonibus, scoriis comminutis &c. per aliquot liquationum vices collectus, qui in tigillum scopis & rutris corraditur: cinis hic, ut dictum est, constat partim frustulis ferreis & scintillis, partim scoriis, partim pulvere carbonario sive favilla carbonum adustorum, quibus ad $\frac{2}{3}$ partes repletur focus. Nisi subjiciantur dictæ scoriæ ferro, tanquam pulvini loco, dicitur ferrum penetrare cinerem & foco tenaciter inhærescere, nec liqui debite, & consequenter nec a crudiore sui parte secerni. Nam scoriæ quia fluidissimæ menstrui loco sunt, fundum quasi unguine quodam oblinunt, separantque ferri liquorem a fundo, adeo ut eo melius crudiora inde possint separari: in fluorem secum redigunt duram ferri materiam; & quia jam-

jamdum ſcoriis repletus eſt focus, leviora in flumine illarum ſeparantur a ponderoſis, recrementa a metallicis, quod ſine recrementorum copia & liquore prævio fieri omnino nequit.

Hoc facto ope cylindrorum & trudium, aut vi brachiorum portatur maſſa cruda in caminum, & foco ita inaptatur, ut cono ſpiratorio oppoſita jaceat; promovetur maſſa ſupra marginem unius parietis in focum, adeo ut ei una ſui parte immineat, altera vero extra focum ſit; verſus conum ſpiratorium e diametro transfertur, nec niſi 4 vel 5 digitis ab orificio ejus diſtabit. Altitudo ejus aptanda eſt ſecundum altitudinem orificii coni ſpiratorii, pars ima maſſæ in eodem plano horizontali eſſe debet cum ora ſuperiore coni, unde aura inde ſpirans imam maſſæ partem verrit & ſtringit, & eo melius ſi etiam eadem obliquitas detur maſſæ quæ data eſt cono; ita ſemper collimandum eſt, ut ventus radat inferiorem molis ferreæ partem. At vero ſi ferrum ſit inops ſulphuris & fragillimum cum friget, tunc obvertitur ſemicirculus orificii coni ſpiratorii, ita ut pars venti etiam oppoſitam maſſam directe ſtringat, pars vero imam ejus partem, ſic ut aura quaſi biſſecet maſſam. Pondus itaque ferri foco admoti non idem ſemper eſt, interdum æquat $\frac{1}{2}$ pondo nauticum, interdum $\frac{2}{3}$ partes ejus ponderis, alibi etiam 1 integrum, prout ſcilicet conti aut bacilla ſub malleo diducenda craſſiora vel tenuiora eſſe debeant.

Si una talis maſſa non ſufficit, apponuntur binæ vel tres, uſque dum pondus deſideratum ſimul conſtituant; una tunc locatur ſupra alteram, ita tamen ne planis applicatis omnino junctæ, ſed aliquantiſper interpoſito fruſtulo ferri ſeparatæ ſint: hoc fit præſertim ſi duplicis aut triplicis generis ferrum adſit, quod omnino commiſcendum eſt, ut genus bonæ indolis obtineatur; ſi ſcilicet adſit genus fragile cum friget, quod Svecice vocatur *Hallbrecht*, aut ſi genus fragile cum rubet ſive cum candet, quod Svecice vocatur *Roedbrecht*, hæc genera commiſcenda omnino ſunt in foco, ut obtineatur ferrum intermediæ naturæ: genus primo memoratum, ſcilicet quod frangitur facile cum friget, ſupponitur alteri; utrumque ſic poſitum applicatur, prout dictum eſt, ſecundum viam venti.

Maſſis ferri ſic poſitis ad lævam & dextram pulvis carbonarius corraditur; dein ſuperinfunduntur maſſæ carbonum cumulo, ſub quo ſepultæ plane & tumulatæ jacent, adeo ut nullibi appareat ferrum, ſed coacervatus in foco carbo: quibus dein ſuppoſito igne, in rotam admittitur aqua, ſubtracta aliquantiſper pertica ſeu vecte juxta caminum pendente, & ſic hauritur in folles aura & per nares emittitur, quæ principio lenis & lenti motus erit.

Maſſæ ſub carbone vivo ſic reconditæ paullatim ab igne ventoſo conſumuntur, guttatim enim in focum liquitur pars obverſa vento, quæ ſic exeſa ſpatium adhuc amplius inter orificium coni relinquit, quo animadverſo, maſſæ prædictæ propius ad conum vel ſpiraculum ſubjectis contis & trudibus admoventur, & ei ad eandem diſtantiam ad quam prius applicantur, ſcilicet ut a primo venti fonte diſtent modo 5 ad 7 digitis, & ut iterum pars oppoſita ſenſim in liquorem ſolvatur.

Conſumtis jam carbonibus novi jugiter adjiciuntur, jacent enim cumulati ad pedem ſive inferiorem foci partem, raſtris aut batillis in focum inde feruntur; ſcilicet ut ferrum jam qua partem candens igne & carbone continuo opertum ſit. Faber etiam nunc quam ſæpiſſime explorat & ſcrutatur angulos foci & fundum; & ubicunque præſentit fruſtula ei adhærentia, illa verſus orificium ſpirans ſublevare ſolet, ſcilicet ut denuo vento objecta colliqueſcant, & in unum & commune liquamen omne ferrum ſe recipiat.

Jucundum admodum viſu eſt, acie conum cupreum transmiſſa tueri ferrum liqueſcens, & oculis luſtrare liquationum momenta; liquide enim per coni aperturam conſpicitur ferrum candens, quia e diametro oppoſitum jacet cono & in via ipſiuſmet venti. Ipſum ferrum apparet hic candens & niveum, hic vero ſanguinis inſtar rubeſcens, maſſa figuræ inæqualis & rudis eſt; exinde videre licet guttas liquidi ferri per vices depluere, non aliter ac viſui ſe offerunt illæ per orificium ſpiratorium in fornace fuſoria conſpectæ, de quibus prius; quædam ſunt coloris candidi, quædam vero obſcurioris & nigreſcentis: apparent etiam ſcoriæ fundum foci occupantes, quæ liquorem non candidum aut rubrum ſed mixtum quaſi cum nigro, non aliter ac cum nebulæ aquam obfuſcant, repræſentant. Si nudetur ferrum, remotis inde carbonibus, pars illa ignita vento obvia rubet adhuc magis, & ſtatim ſponte ſua a contactu aeris inde diſſiliunt & diſcerpuntur micæ & granula ignea ferri, quæ majorum ſcintillarum ſpeciem referunt, & hoc majore copia, quo crudius eſt ferrum: nam a ferro nimium crudo unda talium ſcintillarum defluit: at vero ſi ferrum coopertum ſit prunis ſive igne ambitum, non inde particulæ prout in aere exſiliunt, ſed pars illarum in guttas deliquitur.

Interea maſſa ferri jam candentis forcipibus vel potius contis ita verſatur in foco, & ad auram ſive os Æoli applicatur, ut flamma ad omnia latera æqualem exitum habeat, adeo ut videatur maſſa tanquam in medio flammæ volumine quaſi merſa natare; diligenter inſpicient, ut erumpat ubique ventus æquali flumine: ſique ullibi intercludi videatur exitus, vel ſi ad unam partem magis quam ad alteram ſubſiderit, vel ſi carbonum pulvis aut fragmenta ferri exitum præcludant, ſtatim ita aptant maſſam inque flammea unda vertunt, dum ignis ubique & circumcirca eructetur æqualis; aperit hic fores, hic claudit, circumagit, ſtipat, elevat, deprimit, impenditque laborem, ut in elemento ſuo igneo undique æquilibret: hac ratione augetur & exaltatur vis liquatoria, & ferrum nec violento nec parco nimis igne funditur.

Si flammam vident multum æſtuantem, & e carbonum maſſa ſe alte ejectantem, adeo ut illa imperet in foco, ſtatim temperare ſolent æſtum illum & iram; quod fit vel obturando foramina, per quæ erumpit, vel ſuperinfundendo aquam: ſitula enim aut bulga aquam ex alveo propinquo hauriunt, & in flammantem nimis ignem immittunt, alias flamma laxatis quaſi frænis in carbones furit, illoſque inaniter conſumit, nec furorem ſuum in ferrum hoſtemque, ſed in carbones & amicos exercet.

Subinde

Subinde etiam per ſpiratoriam viam oculos intorquet luſtratque faber, num ferrum ſcintillet, operiatque ſcintillis meatum venti; quod ſi animadvertit, batilli ope excutit impedimenta, viamque Æolo facilem patulamque reddit.

Cum tandem maſſa ferri videtur in focum undique delicuiſſe, nec amplius partem reſtare, quæ in undam ferream non dilapſa & reſoluta ſit; tunc perſcrutatur pertentatque faber omnes foci angulos, & ubicunque conto obvium ſentit fruſtum induratum ferri, evellit effringitque, & ante os ventoſum relocat, ſicque colligit ſparſum ferrum, & iterum iterumque ſurſum levat, & in ipſo flumine venti reponit, dum in unam maſſam inque unum volumen redegerit omnes ferri partes, quæ verſus loca frigida foci ſe receperant. Jam copia carbonum diminuta apparet, nec novi carbones conſumtis adjiciuntur, ſed volumen ferri liquati jam ſeminudatum eſt, ipſaque jam coctio inchoatur: coquitur & fervet ferrum non aliter ac aqua in tripode; jam videre licet integram liquaminis ſuperficiem intumeſcentem & lente elevatam tanquam in bullam magnam, non aliter ac ſi fermentum ſubeſſet; inflatur & intumet magis magiſque, ſi tumorem & motum non velint compeſcere, mobilitate jam viget ferrum, quod alias tam durum & rigidum eſt, elevatur dum ipſum focum exſuperet & tranſcendat: magiſter foci derepente aufert inde prunas, ſub quibus æſtuat Mars, & nudat liquamen, ſicque iram & fervorem ſiſtit diminuitque. Excoctio hæc in ſemihoræ tempus protrahi ſolet, ſed penes fabrum eſt, ut diutius perſtet. Quia recrementa noxiora & vitioſa excoquenda ſunt, & ferrum illis ejectis ductile & malleabile reddendum, hinc omnino fluidum erit, inque fluore & motu quodam per tempus tenendum; quod niſi fiat, nequicquam ſeparantur graviora a levibus, metallica a ſcoriis: hinc navatur opera, ut ferrum in æſtum & effervescentiam dictam perveniat, inque illum finem admovent fomenta & nutrimenta igni fortiora, apponunt ſcilicet carbones electiſſimos, integros & majores, qui ignem fortiſſimum fovent, & undulationem dictam perpetuam ſervant, ſed non multam illorum copiam, paucos tantummodo, ratio eſt, quia peragenda eſt coctio non igne clauſo ſed ſemiaperto; melius exſudat vitium igne aperto quam clauſo, qui ut uſque fortis ſit, nutrimenta ut dictum eſt fortiora adhibentur. Datur etiam ferrum, quod ægerrime in liquorem talem poſſit ſolvi, cum quo nequicquam laborat faber, ut debito modo ſaliat ebulliatque alius liquoris inſtar, remanet tamen uſque lentum & tenax & tanquam illiquabile, & conſequenter non demittit cruditates vitioſas, hinc artis & laboris opus eſt, ut tale ferri genus in fluorem ſolvatur, alias refractarium, contumax & immalleabile, finita coctione, permanet.

Hic etiam meretur methodum fabris uſitatam chalybem ſibi in foco ferrario acquirendi tradere: cum enim prima hac vice excoquitur ferrum & liquamen jam fluidiſſimum eſt, ei innatare ſolent maſſulæ & fruſta chalybea, quæ nec angulum foci nec fundum, ſed ipſiſſimum volumen hinc & inde fluctuantia tenent: ſunt fruſtula dicta, qua ſuperficiem ex volumine exſtantem, inæqualia & rudis figuræ, infra vero ſeu qua parte immerſa ſunt liquamini ferreo, ſunt formæ rotundioris, & liquide colore ſuo diſtinguuntur

tur a ferro; præter quod chalybs in flumine ferreo natet, solutus se ferro non facile addat, nisi vento & Æoli ori admoveatur: ante ventum deliquitur, & sic in ferri amici gremium & volumen se una recipit: at vero nisi vento admovetur, frustra liquatur in fluore ferreo. Frustula hujuscemodi 6, 10, 15 librarum dari solent: perhibent fabri optatæ bonitatis aciem & chalybem esse, & instrumentis aut ferramentis chalybe acuandis omnino inservientem & aptum: nec ferrum alius aut deterioris naturæ fieri, si materia hæc immersa & soluta ferro accedat, vel si illa privetur. Ex omni ferro chalybem obtineri posse dicunt, sed ab uno genere plus quam ab alio; sed usque tamen nihil referre, an ferrum fragile sit cum friget, *Kallbrecht*, vel num fragile cum calet (*Roedbrecht*,) sed ratione ad ferri indolem variare usque naturam ipsiusmet chalybis: in fractura est coloris grisei ad albedinem quandam vergentis, granis exilibus & durissimus. Maxima tamen ars conversionis ferri in chalybem perhibetur in eo consistere, ut conus spiratorius ad debitum gradum versus focum obliquatus sit; si enim a gradu obliquationis vel aliquantisper declinet, nullum aciei granum obtineri posse ex usu comperti sunt; obliquius hic dirigi ventus debet: regulas & normas habent, secundum quas conus aptandus sit, qui nec abinde latum unguem deviare debet, sique fiat, fit cum jactura desiderati chalybis. Sed de his melius in tractatione de chalybe.

Quum ferrum sudat & exultat in foco, & ipsamet coctio & effervescentia perstat, orificium stipatur scoriis quibusdam nigris longius inde nasi instar prominentibus; si enim ventus, qui partim est frigidus, partim humidus, per ductum patentem & pervium in volumen ferri irrumpit, sedatur statim tumor & fervor: hinc non multa aura nunc refocillandus & refrigerandus est focus, sed ilicet ut scoriæ cono Æolico excutiuntur & patet via vento, tumidum ejus liquamen resedit & ferrum ante liquidum deturgescit & in massam tenacem confluit.

Statim ut liquor hic coquens sistitur & concrescere incipit, aperitur via scoriis, quod fit per collum aut os mallei, qui anteriorem partem foci constituit; per illud inseritur & adigitur batillum sive contulus, & statim facto ore emanat flumen scoriarum, sed non diu apertum tenetur, statim occluditur; quod fit illum in finem, ne nimia parte scoriarum privetur focus: scoriæ enim menstrui solventis loco sunt, illarum ope non modo liquitur bene ferrum, sed a recrementis suis separatur, & sic fusile ut & ductile redditur & purificatur.

Massa sive moles ferri magna & ponderosa ægrius in liquorem & coctionem agitur, quam massa exigua aut levis, major pars carbonum & vehementior ignis ad ejus solutionem requiritur, alias ferrum ponderis unius nautici liquari potest spatio bihorii.

Tandem peracta hac prima coctionis vice, omnes prunæ e foco plane deterguntur, aque omni pulvere & cinere carbonario nudatur focus & relinquitur massa ferri sola, sistitur itidem ventus, & candens moles in foco sic prunis & igne destituta per spatium integræ horæ relinquitur, nec loco suo emovetur, quam superinducta nigra quadam crusta: aliquibus in officinis mos est, ut statim accingant se fabri ad recoctionis secundæ vicem,

utque

utque molem jamdum ignitam & candentem iterum obvertant vento, & novam coctionem & liquationem inchoent.

De altera recoctionis vice sive de liquatione ferri iterata.

QUum induruerit hæc moles ferri, illa admodum adhærere solet parietibus & fundo foci, nec inde avelli & separari potest nisi vi & ope contorum: inter molem & parietem intrudunt contum & magis magisque urgent, dum moliendo tandem divellant massam a cono spiratorio, qui in mole hac ferrea pæne delitescit & reconditur. Si moles hæc fundo adhærescit, etiam inde separatur; contum cuspidatum per mallei vetusti aperturam, qui anteriorem partem foci constituit, sub ipsam molem indunt, & malleis sive marculis ferreis adigunt, dum inter foci fundum & molem dictam bene sit intrusus; dein vi brachiorum massam tanquam per vectem sensim sublevant; sique vis brachiorum non sufficit, insistunt conto & illum toto corporis pondere deprimunt, dum e foco avulsa moles tandem elevetur. Accidit interdum quod facilis separatio molis sit a fundo, quodque levi motu & percussione inde soluta recedat. Causa quod inhærescat parietibus & fundo ferrum, est, quod focus ex multo usu excavatus & exesus sit, hinc moles cavitati hujuscemodi applicata dure admodum hæret. Pariter si focus nimis calidus & quasi ignitus sit; propinquius enim consortium & amicior nexus est ferri, si utrumque candens sit, aliter vero nulla figunt mutuo oscula, si unum sit frigidum, alterum calidum: hinc etiam refrigerandus subinde est focus. Quibusdam in locis divellitur statim moles adhuc candens e parietibus, & ad distantiam a pariete refrigeratur.

Quum tandem a pariete foci soluta & separata sit moles, plane convertitur, adeo ut pars ejus inferior superiora respiciat & vice versa, apparet rudis & indigesta, supra ad planitiem quandam vergit, infra vero ad rotunditatem. Moles sic obversa & resupinata non ad distantiam quandam a vento ut prius relocatur, sed elevatur supra ipsissimum conum spirantem, adeo ut una molis pars incumbat limbo & oræ ejus superiori, altera foci fundo vel recrementis in foco relictis ad eandem obliquitatem, quam habet ventus aut conus spirans; unde aura juxta molis inferiorem partem spirat, & sinum illum totum verrit & stringit. Faber admodum gnavus & sedulus esse solet in aptando molis hujus situ, ut scilicet rite & secundum ventum jaceat, utque totum ventrem præbeat Æolo, & sic ubique æqualiter recipiat flamen.

Conversa & aptata sic mole, pulvis circumjacens carbonarius & cinis crematus rutris in focum undiquaque corraditur, quo circumdatur massa denuo liquanda: dictus vero cinis tantum ad latera, non vero ad anteriorem partem massæ confertur; versus anteriora carbones integri & sicciores accumulantur, qui ignem non modo fovent & intendunt, sed qui flammam nutriunt, cum qua ventus tanquam alatus in ferream molem fertur,

illamque vi adaucta ſtringit. Jam iterum detracta pertica vel ſublato vecte & clauſtro in rotam aqua fremens admittitur, & moventur alternis, ut prius, folles, & ventus in focum intromittitur, ſed principio debilis, mox auctior & intenſior. Intromiſſo vento circumfunditur ferrea maſſa carbonum clivo, & ſic fervet iterum opus. Attente jam flammam & ignem ſuum ſpectat & notat magiſter, ex illo auguria & indicia ſua capit, qualis in foco ſit liquatio, & quæ in mole ferrea pars plus aut minus ſolvitur: continuo movet & verſat hanc maſſam, relocatque in medio igne, qui flammans æqualiter ab omni latere ejus prorumpet, in flamma veluti natabit maſſa, tanquam in elemento illo librata; ſi ullibi flumen majus flammans apparet, ſtipat & obturat locum, alibi vero aperit; ubi datur flammæ exitus, hic conto ſuo molitur aperturam & diducit quaſi labra, ut exſpiret libere flamma; hic ingerit pulverem carbonum & ſcorias, ferrumque tundit, ut melius repleat locum; hic elevat maſſam datque viam patentem vento & flammæ ſimul erupturis; hic vero deprimit, regitque non aliter ac navita cymbam in fluctibus; cumque æqualiſſima eſt ubique flammæ circumfluentis eruptio, maxima vi in ferrum agit ignis & ventus: imprimis obſervatur, ut flamma remotiſſimam a vento partem continuo ſtringat, tunc enim liber eſt meatus per omnem maſſæ ambitum planumque ejus inferius: cavetur tamen, ne a parte remotiſſima præcluſa ſit via flammæ & circum focum erumpat volumatim, tunc ignis non omni vi ſua agit in ferrum, ſed tantummodo in partem ejus, & pars nullius venti & flammæ eſt particeps. Præterea ſi ventus verſus conum reflectatur, periculum ſubit cuprum, per quod tranſit ventus, ne a nimia flammæ reverberatione fundatur. Ex ipſa flamma & cumulo carbonario judicari poteſt de obliquatione coni; ſi altius elevata appareat maſſa ferri, & clivus carbonum ſublimior aut altior ſit, ſignum eſt, elevatum etiam exſtare conum, nec multum obliquum eſſe; at vero ſi humilis & depreſſa in foco veluti natet moles ferri, & carbonum clivus non tam alte ſupra focum exſtat, ſignum eſt, conum admodum eſſe obliquatum. Quum carbones primum ſuperimmiſſi conſumti ſunt, iterum novi adjiciuntur, adque eandem altitudinem ad quam prius. Moles ferri dicta ſub carbonibus omnino tumulanda & recondenda eſt, nec ullibi patebit nuda; 2 vel 3 menſuræ ſive crates carbonum quavis vice requiruntur; ſed ſi elevatior jacet maſſa ferri, adhuc major pars carbonum requiritur, quoniam amplior & latior eſſe debet clivus, dum plene contegatur.

Interea maſſæ ferri crudi ad focum volvuntur, & ſub eodem carbonum cumulo, ſed ad diſtantiam 2 pedum a cono ſpiratorio reconduntur; ut ſcilicet ignis maſſas has frigidas lambere & contingere poſſit, ſicque ſenſim calefacere; ſcilicet ut cum eadem carbonum quantitate & cum eodem igne ad citiorem ſolutionem præparentur. Prout igneſcit magis moles in medio foco jacens & colliquatur, eo propius cono ſpiratorio ſive vento admovetur, inque ignem per gradus fortiorem, fruiturque ſic maſſa nova ferri eodem igne eisdemque carbonibus, qui ſic ad utriuſque ferri ſolutionem contribuunt.

Maxi-

Maximum in eo jam verſatur fabri ingenium, ut ignem ſuum & flammam æqualiter circum molem ferri liquandam diſtribuat & partiatur; unde, ut dictum eſt, dat ei fores & exitus ab omni parte molis in media quaſi flamma ſe librantis; ſi alicubi minor animadvertitur, ſublevat partem illam & aperit forem vento, contra ſi juſto majus alicubi flammæ volumen erumpit, ſicque aptat, verſat, deprimit, elevat, ſtipat, aperit, dum æqualitas habeatur: perſpiciet uſque, ut major flammæ torrens ſit verſus poſteriorem molis partem; ſi major verſus anteriorem, liquaretur facile conus & igneſceret circumcirca murus, & utrumque a nimio igne corriperetur; ſignum etiam tunc eſt, molem hanc obviam & contrariam vento jacere, ſcilicet quia ventus verſus originem ſuam retro flectitur. Regula fabris notiſſima eſt, ut moles hæc ferrea ab omni parte æqualiter debeat diminui & exedi, hinc ita verſat & agit molem, ut vento opponat omnem ejus partem & angulum, & lente in circulum quendam circumagat; & paullatim jam vertat hanc partem Æolo, jam proximam, jam remotiorem, prout inæqualem animadvertit ejus diminutionem, ubicunque quid prominet, & a circulari figura extra ambitum exſtat, hoc ſtatim ita applicat, ut citius quam reliquæ partes ſolvatur: hinc ſenſim circumcirca conſumitur moles ferrea. Alias videre licet, quod citius ſolvatur pars molis poſterior ſive a vento remota, quam illa quæ vento proxima eſt.

Jam nec multa carbonum copia requiritur, ſed fere ſemiaperta liquitur maſſa, quæ ultimo tam comminuitur, ut tandem non amplius cohæreſcat, ſed in fruſta diviſa collabatur, hæc circum focum ſparſa iterum colligit faber & auræ ſuæ apponit, iterumque colligit & ante narem flantem aut animantem relocat, operamque hanc repetit, dum in unam maſſam omne ſuum ferrum coegerit; jam nudatur fere ſuis prunis & fomentis igneis ferrum, & urgetur interea multo flamine: & quia leviſſimæ prunæ voluminis ferrei ſuperficiem circumſparſæ ſint, hinc jam videre licet, in leves has prunas tanquam in feſtucas & ſtipulas furere ventum, ejectat alte ſcintillas & ſcorias ſupranatantes tanquam in imbrem dividit diſpergitque circumcirca per caminum, grandine quadam ignea & flumine ſcintillarum replet caminum & multam officinæ partem; ſcintillæ in altum ſe glomerant, & per parabolicas curvas extra focum denſæ relabuntur; hic jam ideam & typum quendam exiguæ cujusdam Æthnæ furentis videre licet, quæ adſtantes foco removet & terrificat: ſcintillæ in ſolum delapſæ non ferro ſed materia, qua recrementa, conſiſtunt; ſuntque plerumque formæ rotundæ ſive ovalis, ſtatimque ut ſolum contingunt, nigreſcunt: hæc eſt ipſamet recoctio ferri, quæ perdurat 7 vel 8 minutis; ſed ipſamet hæc liquationis opera ſpatio 2 circiter horarum.

Secunda hac liquationis vice etiam fundo & angulis foci inhæreſcere obſervantur fruſtula ferri crudioris & tenacis; verſus angulos & in frigus ſe recipiunt partes ferri, & ni in communem undam ferantur, tenacius adhuc craſſeſcunt, hinc per contum indagantur & loco ſuo emoventur ferunturque verſus conum ſpirantem & auram, ſicque immerguntur ſoluta volumini reliquo: iterum elevantur fruſta, quæ ſe ad angulos receperant, & iterum pœnam ſuam luent, tanquam profugi caſtris ſuis exceſſerint, coram Æolo:

Æolo: quoque deterioris notæ eſt ferrum, eo crebrius e latebris ſuis effringendum eſt ferrum & coram vento ſiſtendum, & colliquatum foco immergendum: & quia ventus ſine ope flammæ & ignis non valet tenaciſſimas has partes diſrumpere & in liquorem ſolvere, hinc carbones majores & electi ſuperimmittuntur, quorum ope tandem victæ in tumulo & liquamine communi una ſepeliuntur.

Scoriæ hac ſecunda liquationis vice ter emittuntur, ſcilicet primum poſt elapſum $\frac{1}{3}$ partis unius horæ, poſteaquam cum in focum miſſus ſit ventus. Scoriæ hæ quia particulis ferri admodum fœtæ ſunt & ſimul conſtant heterogeneis fluidiſſimis, hinc in alveum aqua plenum injiciuntur & aquis ſubmerguntur, ut ſic exſtinctæ in pulverem aut glaream quandam dilabantur, quæ glarea dein ad uſus conſervatur: altera vice emittuntur e foco ſcoriæ poſt elapſum $\frac{1}{2}$ vel $\frac{2}{3}$ partis unius horæ, ſed quia non multi momenti ſunt, hinc rejiciuntur. Circa finem recoctionis hujus ultimo e foco emittuntur. Obſervatum etiam eſt, quod modo exigua ſcoriarum pars ultimo effluat, ſi coctioni nimis indulgeant, hoc eſt, ſi coctionis ultimæ opus diu perduret. nam in ſcintillas abit multa recrementorum pars & inde diſſipatur, antequam effluendi ei locus & venia detur.

Jam etiam jucundum eſt obliquis hircis trans coni ſpirantis ductum in oppoſitam ferri molem tueri, quam videre licet candentis nivis inſtar, non aliter ac ipſæ ſunt prunæ, quæ ante os ſpiraculi plumarum inſtar leves & albiſſimæ volitant. Alias videndum eſt, ne æris ſpiratorii labris ſcoriæ inhæreant, quæ excutiendæ ſunt, ne invius reddatur vento conus.

Plurimis in locis peractis his duabus liquationum vicibus, ſub malleum portatur ferrum & in bacilla procuditur; nec opus habent pluribus, ſi ferrum ſit bonæ indolis, nec multa impuritate fœdum pollutumque. Quibusdam in officinis adhuc tertia vice funditur, præcipue ſi fæcibus ſuis non privari poſſit binis prioribus; purificatur enim, quo magis coquitur, quoque pluries, eo purificatius redditur. Peragitur hæc tertia liquatio eodem modo quo ſecunda.

Ventus principio erit levis & exiguus, dein fortior; & tandem diminuendus eſt, quo propius ad finem accedit.

De uſu carbonum in focis ferrariis, quum ferrum crudum recoquitur.

ELectus carbonum omnino habendus eſt, non enim ex omni arbore veniunt carbones ejusdem bonitatis: nec carbones ejusdem generis illum uſum præſtant in focis ferrariis, quem in focis fornacis fuſoriæ. Carbones qui duri ſunt, hic minus utiles ſunt, quam qui aliquantum molles, ut carbones quercini & fagini, qui eduri & ponderoſi, debilem admodum uſum in foco hoc fabrili præſtant: ferrum enim non modo cremant, ſed etiam indurant & ſubſtantiam nervoſam & ductilitatem ei tollunt; pariter etiam carbones ex betula cremati, quamvis etiam hi mixti cum carbonibus arborum molliorum in focis ferrariis ſæpe adhibentur, at vero in

fornace

fornace fuſoria eſt durum hoc genus præſtantiſſimum; ex pinu vero & abiete ſunt optimi: palmam vero omnibus præripiunt illi, qui ex ſylva tenera & propaginibus mediæ ætatis, hoc eſt, ex adoleſcente arbore ſunt confecti, at vero ſi confecta ætate & annoſa ſit nimis ſylva, quia non modo ſuccum ſuum vitalem amiſerat, ſed & rigorem tempore contraxerat, hinc trunci nimis eduri facti, ob cauſam allatam, non illius utilitatis in foco fabrili ſunt.

Ars & ſcientia fabri in eo multa conſiſtit, ut ſciat carbonibus parcere, nec multam ſylvam in favillas & fumum ſine effectu debito & proportionato in ferrum diſſipare & diffundere, & ſic bona heri ſui ſine uſu & fructu dilapidare; & quia artis & ſcientiæ opus eſt, hinc operæ pretium eſt tradere modos, quibus conſumi nequicquam carbones ſolent, & quibus eis debite parci debeat.

1. Pars multa carbonum in fumum & aerem vane reſolvitur, niſi carbones, qui extra focum jacent, ſeparentur diligenter ab illis, qui ipſiſſimum focum tenent, & qui liquationi ferri ſunt dicati: ignavus miniſter foci accumulat acervum carbonarium circumcirca focum, & patitur ut regnet ubique & ſine limite Vulcanus, tam extra ſedem ſuam quam intra, hinc incaſſum perit carbonum cumulus & ſacratur Vulcano, ſed ipſemet ſacris ſuis ridere videtur; hoc enim vel ignaviæ vel pellaciæ fabri adſcribi omnino debet: hinc faber optime gnarus dirimit & ſeparat carbones intra focum ab illis qui extra ſunt, nec patitur ut ignis depopuletur omnem viciniam, & tanquam efferus & effrænis in circumjacentia furat.

2. Non modo poſcit prudentia fabri, ut prævideat, ne extra focum exſpatietur ignis, ſed etiam ne in ipſo ſuo foco, hoc eſt, in ipſis ſuismet regnis tanquam laxis frænis dominetur, tunc etiam ſumptuoſus admodum focus eſt: hoc ne fiat, exhauriunt ex alveari aquam ſitula, & ipſum focum flammamque dominantem ſuperinjiciunt, & tanquam denſo imbre & aſpergine copioſa aquæ exſtinguunt impediuntque, ne extra fores ſuas erumpat: hinc etiam ſuperinjecta unda extra ſtatim nigreſcit carbonum maſſa, & flamma igniſque verſus interiora ſe recipit, & per tempus intra carcerem ſuum ſe tenet concentratum, dum iterum ſuperinfundatur aqua. Si enim verſus interiora ſic cogitur flamma, & clauduntur ei fores, per quas erumpat, incluſus & tanquam domitus in officina ſua in ferrum melius agit, & interea carbones non conſumuntur inaniter, ſed ſumptibus his parcitur.

3. Carbones etiam perire & tumulari in foco ſine debito in ferrum uſu poſſunt, ſi nimia copia illorum affundatur & ſic alimentis nimium oneretur focus; in vitium enim vertitur quodcunque nimium eſt. Sciet itaque faber rationem carbonum & ignis ſui ad ferri liquationem proportionare.

4. Si conus ſpirans horizontaliter nimis ſit locatus, adeo ut ventus ex nare ejus emiſſus, pæne recta linea in oppoſitum ferrum aut parietem feratur; in hoc caſu pereunt etiam carbones, & combuſtibile in favillas liquitur, nec eadem in ratione ferrum, quod ſubtus jacet; ventus nimis horizontalis ſuperiora petit ipſamque carbonum maſſam, non vero inferiora ut ferrum; quocunque enim ventus ſe glomerat, ſtragem miſcet, & quia

horizontalis nimis eſt, hinc in carbones virtutem ſuam exercet, & illos nequicquam conſumit: unde ſitus nimis horizontalis coni ſpiratorii aut directio venti carbonum copiam conſumit.

5. Qui carbonibus & nimiis ſumptibus norunt parcere, non maſſam ferri prima vice liquatam & recoctam in foco frigeſcere diu patiuntur, ſed ſtatim circumvertunt exponuntque jamdum candentem igni & vento: quidam enim ignaviæ cauſa, licet genus optimum ferri ſit, uſque tamen per 1 vel 2 horas linquunt ferri maſſam in foco, dum ſcilicet duritiem contraxerit, & interea contra vim ignis & venti lorica duriſſima ſe muniverit; hinc cum talis maſſa admodum frigida iterum obvertitur igni, diu etiam ei reſiſtit, nec cedit, niſi multa copia carbonum ſuperinfuſa ſit, ſive ſub illis profunde admodum ſepultum ſit ferrum: major enim quantitas carbonum requiritur ad opus liquationis, quam ſi maſſa adhuc candens igni & vento obvertatur.

6. Sciet etiam magiſter foci in uſum vocare partem pulveris carbonarii, quum enim ingneſcere bacilla adque extenſionem ſub malleo præparari debent, ignitio talis in pulveris carbonarii igne tam bene poteſt peragi, ac in igne carbonum integrorum; hinc illi qui artis gnari ſunt, cumulum quendam carbonum comminutorum in angulo camini ad uſus ſervant, quo ſubinde foci ſinum implent, & loco carbonum ſubſtituunt.

7. Oleum & operam ſuam etiam perdunt miniſtri officinæ, ſi carbones nimis humidi ſint; peragitur inde lente recoctio; nam ignis ejuſque virtus refrænatur & temperatur quaſi a vaporibus aqueis, qui jugiter ex carbone exhalant; unde major pars carbonum adhibenda eſt, ut idem in ferro candor & ignis habeatur, hoc eſt, major quantitas illorum in ultimos rogos ideo mittenda eſt.

8. Ad conſumtionem inanem carbonum contribuit etiam multum ipſiſſimum ferrum, ſi illud magnæ molis ſit, ferrum ſub altiori cumulo omnino ſepeliendum eſt & igne ſpatioſo circumdandum, ſi maſſæ ſint magnæ: maſſæ alias ſolent 1, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ & $\frac{1}{4}$ partem ponderis nautici pendere, ſi itaque ferrum diminutum ſit & modo æquet $\frac{1}{2}$ vel $\frac{1}{3}$ partem ponderis nautici, facilius liquitur, quam moles major & ponderoſior: hinc ſi carbonum ſumptibus velis parcere, minora ferri fruſta adhibenda ſunt.

9. Oleum & operam ſuam etiam perdunt fabri, quibus non ſufficiens aqua ſit pro mallei ſui ponderoſiſſimi elevatione; ſi enim lente ictus & vices ſuas peragit malleus, quod a defectu aquæ in rotam ejus illapſuræ oriri ſolet, tunc lentius proculditur ferrum, & quavis vice ad minus intervallum extenditur, unde ſæpius in focum & iterum ſub malleum ferendum eſt, & conſequenter carbonum pars major adhibenda.

Ut itaque diſpendia tanta carbonum ex pellacia & ignavia fabrorum oriunda evitentur, ſancitum eſt in Svecia, ut ad ferrum 1 ponderis nautici tam ad ejus recoctionem quam ad ejus extenſionem ſub malleo non ultra 24 tonnas, quas ſimul vocant *Storſlig*, conſumendum ſit; quod vero minus impenditur, hoc lucro fabris cedit, ſin magis, damno. Scio tamen aliquibus in locis non plus quam 18 tonnas carbonum, & a magiſtro quodam fabrorum 14 ad recoctionem 1 ponderis nautici & extenſionem ejus conſumtum

ſumtum fuiſſe. Hinc etiam multis in locis carbones reſidui ſunt, qui *Oefwerkohl* vocantur, quique dein lucro cedunt fabris, & ab illis pro certo pretio emuntur. Multa etiam carbonum jactura debetur ipſi illorum indoli, ut, prout jam dictum eſt; ſi humectati nimis ſint, pariter ſi comminuti; ſi ex ſylva nimium tenera confecti; ſi juſto ſint molliores; ſi citum & repentinum ignem, cum cremarentur, transiverint; ſi leves & conſequenter non multi ignis capaces ſint, & plura alia, per quæ facilis eſt carbonum jactura.

At vero ſi carbones humidi ſunt, ſequitur quidem inde, quod 1. lentius peragatur liquatio, quia ignis diminuitur ex frigore vaporoſo aquæ, quod focum una occupat, & ipſum ferrum invadit. 2. Unde etiam, cum non rite in catino ſuo coquitur ferrum, remanet crudum, nec demittit partes omnes fæculentas, quibus exui omnino debet, antequam ductile reddi poſſit. 3. Quum carbones ſunt humidi, apparet bacillum ferri in foco candefaciendum coloris candeſcentis, tanquam igne ſuo ſatis eſſet imbutum: ſed licet candor hic ſuperficietenus appareat, intrinſecus tamen coloris non ejusdem nec candeſcentiæ debitæ eſt, fallit imago tuentem: rationem addunt, quia multa copia ſcoriarum crudarum occupat focum, quæ coloris albeſcentis ſunt, & ſi ferrum ſive bacillum circumdant, ſicque ludunt ſub ſpecie candoris aut candeſcentiæ. 4. Quamvis multa pars carbonum pereat, ſi humidi ſint carbones, & ferrum remaneat crudum; uſum tamen quendam præſtat humor in carbone; ferrum enim durum inde emolleſcit & tenaceſcit quod fragile eſt: contra vero, ſi ſicci nimis ſint carbones, indureſcere ferrum perhibetur, quia nimio igne crematur: unde regula penes fabros nota eſt, quod ferrum emolleſcat carbone madente, & dureſcat carbone nimis ſicco cum recoquendum eſt; non vero cum candens reddendum eſt, & ſub malleum portandum.

Alias ſolent aquam inſpergere & irrorare, quum animadvertunt flammam in foco perque carbones nimiam dominari, ſicque intra caſtra ſua Vulcanum cogere; quod fit vel illum in finem: 1. ne flamma carbonarium acervum nimium depopuletur & conſumat, & præcipue illum qui extra focum jacet, quique nullum ferrum ſubter ſe habeat, quod in liquorem redigat. 2. Si ignis & flamma verſus interiora & penetralia foci cogitur, nec permittitur caſtris aut carcere ſuo excedere, tunc incluſus ignis majore vi & ira in ferrum operari ſolet; increſcit ſic in foco calor. 3. Nec modo increſcit ſic incluſus calor, ſed etiam ipſiſſimum ferrum ex aquæ irroratione melioreſcit, lenteſcit inde quod durum, inque bacilla melius ſub malleo educi poteſt, contra vero ſi nimia ſiccitas ſit. 4. Quum ſubinde exſtinguitur flamma late per focum dominans, ſtatim explorari poteſt, ad quod latus maximus ignis ſit; exſtincto enim ſuperficietenus carbone, illico erumpit ad illam partem ignis, ubi maxima vis venti urget & latiſſima patet apertura; unde ſtatim aptatur ſic moles in foco, ut æqualis circumcirca fluat ignis.

De

De emissione scoriarum ex focis ferrariis, ut & de usu illarum circa recoctionem ferri.

Scoriæ plurimum in recoctione ferri crudi usum præstant; illarum enim gratia ferrum liquari potest, illis non aliter ac sal in undis solvitur; menstrui ac solventis loco sunt; nisi enim ferrum liquens in talem undam defluat, leviora a ponderosis, lapidea a metallicis, & calida a frigidis nequicquam secerni possunt; hinc quantitas scoriarum in foco necessaria est. illa enim non modo separationem creat, sed etiam ferrum purificat, liquabile & ductile reddit: peritus itaque faber sciet usum sibi ex illis parare.

Scoriæ, quæ diversis temporibus ex foco ferrario emanant, non unius sed multiplicis generis sunt, unum genus ad certos usus seponunt servantque ministri foci, aliud vero rejiciunt: ut 1. Scoriæ, quæ primum e foco emittuntur, scilicet cum altera vice recoquitur ferrum, sunt optimi generis, & ferro & lapide fluidissimo fœtæ, quæ dein in focum missæ non modo ipsæmet facile liquuntur, sed etiam secum in liquorem agunt ferrum crudum, sicque menstrui aut solventis instar sunt. Hæ cum emanant, statim in alveare aqua plenum conjectæ in glaream quandam solvuntur; sicque in uno loco circa caminum ad usum paratæ reservantur. Quoties enim animadvertitur ferrum in uno aut pluribus locis crudum sive tanquam lævigatum, & simul sanguinei ruboris, & sic a reliquis partibus cruditatis expertibus per colorem suum facile distingvitur, statim superinjiciuntur tales scoriæ in lacu sive stagno illo in glaream solutæ, quæ cruditatem dictam auferunt, domantque & tollunt indolem scintillandi, inque fluorem una cum reliquo ferro præcipitant. Si ferrum non facile liquescit, vel si nimio igne ustum non multam partem scoriarum emittit, tunc si apponantur aliquot spathæ harum scoriarum, illum usum præstant, ut non modo temperetur inde calor, & ferrum liquescat, aque nimio & ustorio igne defendatur, sed ut etiam malleabile & ductile reddatur, quod sine scoriis his durum & fragile fieret. Usus præcipuus harum scoriarum est, cum altera vice recoquitur ferrum, & candefacienda sunt bacilla, quod in his illarum ope facilitetur ignitio, & magis magisque mollita & ductilia reddantur. Focus ad aliquam partem his scoriis fluidis repletus esse debet, quumque bacilla nimio igne apparent usta, illis tanquam undæ cuidam immerguntur, & extracta iterum igni sicco exponuntur, unde in illis ad libitum ignis & candescentiæ gradus temperatur; ex quibus judicari potest, quam utiles sint scoriæ circa alteram recoctionis vicem, ut & circa candefactionem bacillorum.

Prima inspectione sciunt statim fabri, num nimium aut perparum excanduerit ferrum sub malleo extendendum; si enim scintillas lucidissimas dispergit, quæ præcipue flammis intermixtæ per carbones erumpunt, signum est nimiæ excandescentiæ, sicque statim immergitur ferrum liquori scoriarum, & in illis tanquam in unda quadam restinguitur, sive in debitum & minorem caloris gradum redigitur: pariter vident signum nimiæ candescentiæ ex ipsa flamma, ut si albida nimis aut candide lucida appareat.

Lima-

Limaturæ Martis circa truncum aut incudem collectæ etiam his ſcoriis adjici ſolent, & ſimul maſſa non bene liquabilis ſuperinjici; unde in fluorem reducitur, & ipſiſſimum pondus ferri una augetur. Limatura ſive ramenta hæc, quæ bractearum, ſquamarum aut filamentorum ſpeciem referunt, in focum etiam mittuntur, ſi ſcoriæ fundum foci occupantes nimis crudæ ſint; ut ſi ferrum nimis ſicco igne conſumatur & ductilitatem amittat. Certa quantitas horum ramentorum aut ſcoriarum non determinari poteſt, interdum poſtulat ferrum majorem, interdum minorem copiam: ſi per ſe fluat optime ferrum & relinquat ſcorias optatæ indolis, tunc minor requiritur copia, major ſi pejoris notæ ferrum ſit; vidi 1, 2, 5, 6, 7 ſpathas his ramentis ferreis aut ſcoriis plenas ſuperinfuſas: Præcipue ſi aliquibus in locis maſſæ aut molis converſæ ferri pars cruda ſit, huic ſuperinſternitur pulvis dictus ſcoriarum, ut prius dictum eſt. Hinc ratio habetur ferri ejuſque tam indolis quam ſiccioris aut fluidioris naturæ in liquatione.

Scoriæ liquidæ in foco ſigna ſatis manifeſta produnt, quale ſit ferrum, num notæ melioris aut deterioris, num crudum adhuc, num purificatum; quis in illo gradus liquationis & purificationis ſit; num ferrum tenax aut contumax; num mite vel refractarium; fuſile aut illiquabile &c. Si enim contus ferreus aut aliud ferramentum fabrile immergitur liquori ſcoriarum, ex ſcoriis tunc illi adhæreſcentibus dicta qualitas exploratur; ut ſi adhæreſcant ferro arcte nimis ſcoriæ, nec cruſta attracta ulla percuſſione aut ictu cujusdam mallei inde excuti facile poteſt, ſignum eſt ferri durioris, contumacis & combuſti; quod cum vident, ſuperinjiciunt glaream prædictam ſcoriarum electarum, quæ ſe ſcoriis his refractariis addunt, & ferrum indole ſua noxiore privant: in hoc caſu quavis vice immittuntur ſcoriarum dictarum 3 ſpathæ ſive plures, dum ſufficiens talium ſcoriarum in fundo liquor appareat: ter aut quater intra vicem quamvis recoctionis injici ſolent, & quidem juxta partem poſteriorem molis ferreæ. Et quia liquatio in liquore ſcoriarum deteriorum peracta damno eſſe ſolet ferro, hinc reparatur hoc damnum communiter per adjectionem ramentorum ferri circa incudem magnam collectorum; unde non modo pondus ferri augetur, ſed etiam ferrum mitius & tenacius redditur.

Si ſcoriæ inhærentes conto ſint coloris virideſcentis aut ad nigrum vergentis, ſignum etiam eſt ferri deterioris; contra vero, ſi candeſcant. Nec optimæ notæ eſt color rubeſcens. Ex hujusmodi ſignis judicant magiſtri foci de qualitate ferri & liquationis ſuæ; hinc non multa intercedunt momenta, quin iterum explorent ſtatum foci & qualitatem ſcoriarum, quam emendant vel per adjectionem multam ramentorum ferri vel alius ferri melioris, vel per adjectionem ſcoriarum, quæ menſtrui inſtar e ferri liquore ſeparant illud quod noxium eſt.

Principio recoctionis focus ad multam partem repletur ſcoriis optimi generis, adeo ut in liquore & menſtruo apto fiat ſolutio, & ſic melioreſcat ferrum. Sub finem etiam tanta pars ſcoriarum relinquitur, quanta ad novam coctionem neceſſaria & ſufficiens ſit. Scoriæ etiam peracta coctione reſiduæ multam ferri partem in ſinu ſuo condunt cuſtodiuntque,

quamvis leves ſint & in tumores aut bullas extenſæ : Quod illis multum ferri inſit, apparet ex colore ferrugineo, tum etiam ex iterata illarum ſolutione.

Alias penes fabros viget uſus, ferrum crudiſſimum & deterrimum ope ſcoriarum fuſile non modo ſed etiam ductile & malleabile reddendi: ſi ferrum ſit crudum & multa vena adhuc ſcatens pollutumque, & fragillimum cum friget, modo in undam ſcoriarum meliorum, ſive illarum, quæ ex ferro ſulphurato ſuppeditantur, immittatur; inde exuitur pars illa noxia & ipſamet damnoſa fragilitas & cruditas, ſed etiam particulæ exiles ſulphureæ inſinuant ſe ferro, quæ ad ductilitatem ejus contribuunt: at vero ſcoriæ poſt coctionem peractam relictæ notæ & uſus ſunt pejoris.

Quum immoror deſcriptioni ſcoriarum, obſervatu jucundum occurrit, quod ſcoriæ candentes in alveum aqua plenum immiſſæ, in glaream quandam dilabantur; ſique cum ignitæ ſunt, ſtatim immittantur undis & illis circumcirca operiantur, nec batillo contuſæ comminuantur, accidere ſolet, quod ſub ipſa aqua in mille partes cum ſono & fragore vehementiſſimo diſſiliant; quod etiam ſæpe conjunctum eſſe ſolet cum periculo adſtantium, hinc tenent regulam, ut aeri & igni ſcoriis incluſo apertura detur. Alias videre licet ipſum ignem in ſcoriis ſub ipſis aquis diu viventem & lucentem; nec ignem ſolum ſed etiam flammam, quæ ſibi ex fruſtis ſcoriarum per aquas viam molitur. Alias ſi pars ſcoriarum ex aquæ ſuperficie exſtet, pars vero intra aquam lateat, tunc pars illarum ſubmerſa aquis primum quidem exſtinguitur ſenſimque nigreſcit, ſive cruſta ferruginea obducitur; pars vero quæ ex aquis trepidis prominet, rubeſcit diu, viſque incluſa ignea omnis ſe illuc recipit, & tandem poſt aliquot momentorum elapſum ſpatium color igneus & rubicundus verſus unum quoddam punctum ſe recipit, quod poſtremo exſtinguitur, atque ſuomet colore ſe ubique induunt ſcoriæ.

Alias etiam ſi ferrum ignitum & candeſcens verſus frigidam aquam valide impingitur, ut ſi contus aut bacillum ferreum candeſcens multa vi brachiorum verſus aquam percutitur, ſonus inde ingens editur, non diſſimilis ſono ſclopeti, non aliter ac ſi ferrum frigidum verſus corpus durum violenter eſſet percuſſum: pariter etiam bacillum ferreum ſub malleo ſuperinfuſa aqua & medium locum inter malleum & ferrum tenente, fragor inde tantus ſpargitur, ut ſurditatem quandam tympano auris poſſit incutere: reſiſtentia enim tanta eſt calidi & frigidi, ſive ignis & aquæ, ut mutuo concuſſæ inimiciſſimam vocem & ſonitum emittant.

De ſignis liquationis in foco ferrario per ignem & flammam.

MOdo indigitatum eſt, indubia ſigna de indole ferri peti ex ſcoriis, in quas liquitur ferrum; alia tamen uſque dantur, quæ evidenter ſatis produnt ferri naturam & ipſum liquationis ſtatum; ſcilicet color ipſiusmet flammæ; flamma enim e foco per carbones ſe vibrans ſub varia colorum

ſpecie

ſpecie ludit, & variegata Protei inſtar diverſas figuras recipit: ex illa ſciri poteſt, num liquatio rite peragatur, num crudum ſit ferrum, num ſatis purum & defæcatum, num contumax & immite. Et quia diverſicolor apparet flamma a principio recoctionis ad finem uſque, hinc gradum & proceſſum liquationis extrinſecum ſic cognoſcere licet. Alias communis regula fabris eſt, quod idem ſit color flammæ quæ ſcoriis, ſi modo libere evolet flamma, intermixtæ enim ſcoriarum particulæ in altum una cum igne tolluntur, ſicque colore ſuo imbuunt ignem volantem: hinc ſi flamma rubicunda auroræ aut ſanguinis inſtar, ſive coloris tyrii & crocei ſit, ſignum eſt, durum eſſe & inductile ferrum, & appoſitione multa ſcoriarum meliorum & ramentorum ferri indigere, & a recrementis & fæcibus purgandum eſſe; at vero principio liquefactionis rubet & badii coloris ſemper eſt flamma, pariter etiam crocei; ſed uſque tamen nulla inde indicia tunc peti poſſunt, quia flamma per ſe candidiſſima, uſque tamen rubeſcit ex multa inſperſione & commixtione pulveris carbonarii: quum enim niger ignituſque ſimul pulvis, qui ſimul craſſiſſimus eſt, lucidiſſimæ flammæ intermiſcetur, vertitur color in rubrum, badium aut purpureum; quod fit etiam ſi alius generis fumus ſit, qui ignem in ſe fovet arripitve. Dein vero ſucceſſu liquationis tranſit color a luteo in candide cœruleum, & demum in candeſcentem, albicantem ſive helvum: quoque albentior flamma, eo melior in foco peragitur liquefactio.

Si virore quodam aut gramineo colore tincta apparet flamma, ſignum eſt, ſulphuris copia ſcatere ferrum, quo liberari omnino debet: nimium enim ſulphur fragillimum reddit ferrum cum rubet. Altera recoctionis vice, quum abundat ſcoriis focus, tunc color flammæ, ut dictum eſt, imitatur colorem ſcoriarum, apparetque lutea, ſive gilva, ſed plerumque hinc & inde mixta cum viridi; at præcipue ubi carbones nondum vivi interjecti ſunt: ſi vero perparum ſcoriarum in foco ſit, alius ſtatim flammæ color ſubit. Si vero nimis albeſcit flamma, quod plerumque conjunctum eſſe ſolet cum ſcintillis albiſſimis, denſis & volatilibus ferri, ſignificat liquationem nimis fortem; & niſi removeatur inde ferrum aut diminuatur ignis, cremari ſolet bacillum, quod in foco candefaciendum eſt.

Scintillæ, quæ exſiliunt ex foco, non unius ſemper naturæ & coloris eſſe ſolent: ſi pallidæ, volatiles, ſubtiles & lucidiſſimæ, ex ferro puro conſtant; ſi rubicundiores & craſſiores, ex ſcoriis: ſcintillæ ferreæ ſunt exiguæ, vividæ & præcipue formæ rotundæ aut ovalis, ex quibus ſtellatus quaſi redditur ignis, floridus, lætus & vegetus; quæ vero ex ſcoriis, ſunt craſſiores & languidiores, & interdum, non quidem ſemper, formæ angularis.

Diſſectio molis magnæ candentis ſub malleo.

ALtera recoctione peracta & ferro ſatis ſic purificato, & jam in maſſam quandam conflato, ſtatim vel poſt ſpatium 1 aut $1\frac{1}{2}$ minuti elapſum loco ſuo emovetur. Jamque moles dicta rudis & indigeſta apparet, & pulvere multo carbonario & ſcoriis obſita: ſed antequam ſub malleum portatur, pulvis dictus carbonarius, ut & adhærentes ei ſcoriæ excutiuntur, dum ferrum

rum appareat nudum: sicque volvitur ex foco & camino in pavimentum aut solum officinæ. Quod figuram hujus molis attinet, est ab una parte plana, ab altera vero rotunda, sed usque tamen inæqualis; cumque delapsa sit in solum, malleis & marculis ferreis hinc & inde percutitur & tunditur, illum scilicet in finem, ut pars omnis angularis sive inæqualitas, ubicunque prominet, reddatur plana & adæquetur; alias enim apte super incudem ferri & ibi versari commode nequit, urgentibus magni illius mallei ictibus; si alicubi angulus exstat, ab incude facile in truncum aut solum devolvitur. Quum vero nondum elevata sit moles hæc candens, effluit hinc & inde sanguinis instar e venis, rivus scoriarum, exque venis in ipsa mole latentibus exstillat unda rubens: alibi vero erumpunt denso flumine scintillæ; hic apparet & vibratur flamma; hic in ipso corpore molis candor emicat; hic rubedo, hic vero luteo colore rutilat; luditque moles hæc multiplici & jucunda varietate colorum igneorum; ignisque in massa hac majore repræsentat, qualis se habeat in minore.

Moles hæc rudis & indigesta ope stateræ aut vectium a 4 viris in truncum & super incudem sublevatur; sublato prius ad altitudinem maximam malleo, adeo ut locus sit inter malleum & incudem sufficiens: quæ tandem cum apte super incudem relocata sit, in rotam admittitur aqua, & circumagitur sic trabs, quæ magnis dentibus tollit brachium ex quo pendet malleus, qui sic lapsu & pondere gravissimo sed adhuc curto & brevi pertundit molem; sicque per crebros ictus æquatur massa attenuaturque magis & magis, quia ab altitudine majore jam labens malleus ponderosiores ictus & profundiora vulnera figit, continuaturque malleatio, dum massa in placentæ crassioris formam & orbitam contusa & attenuata sit. Principio reciprocantur lente ictus & cunctanter quasi elevatur malleus, sed dein cum certa vulnera possunt dari & massa super incudem teneri, admittitur plus aquæ in rotam, sicque elevatur & delabitur citius malleus. Festina hæc repercussio admodum necessaria est, alias enim moles sic pertusa jamdum ignita & mollis indurescit, nec cedit ensi aut cultro, cujus ope dissecanda est.

Tandem cum attenuatum & in placentam quandam formatum sit candens hoc ferrum, secatur dein in 5, aut 6 aut 7 partes. Ipsamet divisio aut dissectio magnæ hujus molis fit per ferrum quoddam, cunei aut spathæ formam referens, simile figuræ appositæ (a b c,) circa (m) ad rotunditatem quandam accedit, ibi non acutum est sed rotundum; (b) est manubrium ferreum non longum, quod tenetur dextris interjecto linteo aut stupa: sicque versat, infert, attrahit, sublevat & intorquet inter malleum & dilatatam jam molem bipennem, ut vi alte labentis mallei in massam hanc mollitam profundius mergatur, dum tandem ad incudem usque penetret cuneus divisor; hoc facto extractus cuneus aquis trepidantibus immergitur, iterumque aptatur & promovetur in massam, ut bissectio ad alteram massæ extremitatem usque continuetur: quodlibet frustum a corpore suo divulsum in truncum subque ipsam trabem ignitum decidit: nisi culter immergatur subinde aquis, ignescit & emollescit, nec acie aut duritie ulla præditus cicatricem in ferro moliri amplius potest.

Prope-

Properandum omnino eſt, ne frigeſcat maſſa & inde reſiliant ictus. Partitur ſic faber maſſam ſuam vel in 5 vel 6 vel 7 partes æquales, prout requirit opus: & prout bacilla aut conti, qui procudendi ſunt, craſſiores aut tenuiores, leviores aut ponderoſiores eſſe debent; interdum etiam ſecundum maſſæ majorem aut minorem molem, quæ ſi non ſufficiat pro 6, dividenda omnino eſt in 4 aut 5 partes.

Primum fruſtum mox ut ſeparatum decidit a mole, chelis forcipis prenditur a tyrone & in medium focum & ignem portatur; retineturque ibi, dum reliqua moles in ſuas partes ſit ſecta: alterum fruſtum evulſum corpori ſuo etiam ſtatim defertur in focum, proxime tertium & ſic reliqua, quartum, quintum & ſextum. Interea in malleum & incudem ſuperinfunditur frigida, nimio enim æſtu incipit caleſcere, nam continuo maſſam candentem tundit, & vulneribus calidis involvitur; niſi aqua ſubinde reſtinguatur ex calore emolleſcit acies ejus, ſicque ferrum nequicquam amplius domat.

Hoc facto eximitur foco primum fruſtum, & ſub malleo eo usque percutitur & verſatur, dum formam oblongam acceperit, dumque ita undique adæquatum ſit, ut ruditates & inæqualitates omnes ſint abactæ; pariter reliqua fruſta; aptiora tunc igni & illorum ulteriori eductioni in bacilla, redduntur.

Ferri diſſecti extenſio in bacilla ſive contos.

FRuſta ferrea ſub malleo ſic lævigata & æquata in focum & ignem dein portantur; unum continuo tenetur in medio igne nec procul a vento, ut candeſcat, utque candens ſub malleo poſſit extendi & excudi; alterum jugiter tenetur proximum igni intenſiſſimo, ſcilicet ut interea calefiat, & calefactum loco prioris poſſit ſubſtitui. Fruſtum quod candefaciendum eſt ad extenſionem, per vices vertitur, adeo ut jam unum ejus latus, jam alterum vento ſit oppoſitum; ſicque æqualiter ab omni latere igne molleſcat; quod etiam num factum ſit, ſubinde explorat faber, extrahendo ferrum dictum, & inſpiciendo aut luſtrando, num gradum caloris debitum aut colorem vere igneum receperit; ex colore cognoſcit ipſiſſimum gradum candeſcentiæ; niſi faber a multa experientia hoc bene edoctus ſit, falſa imagine facile eludi poteſt: ſique videat bacillum ſuum nondum bene candefactum, illud propius ad ventum & conum ſpirantem infert, additque carbones & auget calorem, dum tandem colore vere igneo ſe imbuerit; cumque videt ferrum ignem debite paſſum eſſe, inde portatur ignitum ſuper incudem: ſtatimque alterum fruſtum loco ejus ſubſtituitur.

Antequam eximit ferrum ſuum e foco, oculis, ut dictum eſt, ſedulo perluſtrat, qualis ſit igneus ejus candor; ſi peritus ſit, qui fabricis præeſt, ſtatim cognoſcit, qualem imbiberit ferrum caloris gradum, num adhuc multum aut parum ignis deſit, num adhuc verſari ſub malleo debeat vel non: juſti caloris ſignum eſt, ſi color ignitus in ferro candidus ſit & ad cœrulum aliquantiſper vergat, adeo ut variegatio ignis ſit inter candidum & cœrulum ſive coloris glauci. Si adhuc in ferro deſit calor, tunc vel diutius ante Vulcanum & Æolum tenetur, vel intenditur calor in foco: at

vero ſi juſto ignitius ſit ferrum, quod variis ſignis proditur, tunc removet illud a vento, & ſupra ignem aut prunas relocat, ut in igne minus intenſo temperetur ejus calor: ſi adhuc nimis uſtum & ignitum ſit, immergit illud liquori ſcoriarum, quæ in fundo foci fluunt, ſicque tanquam in aqua quadam ſuperfluus ejus ignis reſtinguitur temperaturque, & in gradum debitum redigitur.

Accidit interdum quod intuentem fallant colores ignei qui in ferro ſunt; ſcoriæ enim crudæ & pejoris ſortis imbuunt ſæpe ferrum colore cœruleſcenti ſive glauco, ſicque ſpecie & imagine falſa eludunt magiſtrum, dantque ſignum ignitionis juſtæ, cum tamen extima tantum cruſta ignem illum præferat: magiſter ſæpe eluſus hoc dolo ferrum ſuum ſub malleum portat, vix dimidium ignis gradum paſſum, ſed mentitum ignem cum damno ſuo ſtatim agnoſcit: unde etiam noſſe debet faber indolem ſcoriarum, quæ in foco fluunt. Sæpiſſime immergit ferrum ſuum undis ſcoriarum & inibi circumvertit, quod extractum ſcoriis inunctum & circumcirca illitum apparet; intra talem cruſtam candeſcit melius ferrum, nec a nimio igne tam facile læditur: alias ne aduratur violentiſſimo igne ferrum, temperatur, ut dictum eſt, in ſcoriis fluidis, in quibus minor caloris gradus eſt. At vero ſi ſcoriæ crudæ ſint, illis evacuandus eſt focus, & melioribus dein replendus.

Opus malleationis quavis vice perſtare ſolet $1\frac{1}{2}$ ſive 2 horarum ſpatio, & interea retinentur ſcoriæ foco incluſæ, nec inde emittuntur; multum enim uſum jam præſtat liquor ſcoriarum. Hoc etiam tempore tam ignis quam ventus fortiſſimus eſſe debet, nec tamen multa copia carbonum jam onerandus eſt focus, ſufficit mediocris.

Flamma per prunas hic inde ſparſas & raras jam erumpit ad $\frac{1}{2}$ pedis altitudinem, ſpeciemque præbet columnæ cujusdam, eſtque coloris a viridi flaveſcentis, fitque color in aſcenſu adhuc intenſior; at vero in locis ubi ventus non eſt impetuoſus, nec tam alte ſupra focum evolat, eſt flamma violacea & cœruleſcens: Interdum flammæ intermixtæ apparent ſcintillulæ lucidæ & candidæ ſive pure ferreæ; quas ut primum animadvertit, tunc vel ſuperinjicit carbones, vel etiam ferrum ſuum, ex quo ſcintillarum grando erumpit, involvit & ſubmergit ſcoriis liquidis, ſicque igneam vehementiam in ferro reſtinguit; ſed utplurimum ſuperinjiciunt pulverem aut glaream ſcoriarum comminutarum, quæ pariter ſuperficie quadam obducere ferrum poteſt; ſicque ceſſat ſcintillatio; vel etiam removent ferrum ſcintillans a vento, inque minorem ignis gradum transferunt, aut ad ſuperficiem prunarum elevant. Utplurimum ſcintillat ferrum cum comburitur: niſi oculis jugiter luſtret bacillum ſuum faber & ſedulo notet igneſcentiæ gradum, facile comburitur; ſicque perit & diminuitur ferrum tam ratione ponderis, quam ratione bonitatis.

Quum vident ignem, qualis ſit in ferro, medelam ſciunt ſtatim ei afferre; ſed quodlibet ferrum non eodem modo ad debitum ignitionis gradum redigi poteſt; ita combuſtum eſſe poteſt, ut nequicquam reſtinguas ignem in ſcoriis fluidis, fruſtra in minorem ignis gradum transferas, hinc ſciunt cuivis morbo medelam ſuam parare: ad minimum ferrum ſemel

combu-

combuſtum ductilitatem ſuam & tendinoſam fibrilemque partium texturam amittit, quæ fruſtra reparari poteſt, unde ſucceſſiva & per gradus adaucta candeſcentia præſtat.

Sed antequam ſubmittit ferrum ſuum malleo, in intenſiſſimum ignem ſed tantum intra aliqua momenta transfert, adeo ut leviter intenſiſſimo igne penetretur; ſi diutius, periculum cremationis ſubit.

Cum tandem debitus ignis candor acquiſitus ſit, eximitur ſtatim foco, & forcipe prenſum ſuper incudem ſubito fertur. At vero ſi fruſtum vel bacillum nimis ſcintillet, tunc involvitur pulveri ſcoriarum frigidarum; unde ſtatim vigor ſcintillandi moritur, præcluditur illis meatus, nec ferrum ſub malleo percuſſum tantum ſcintillarum flumen amplius ejicit ſpargitque. Alias cum ferrum hoc ex foco ad malleum protrahitur, flaveſcit ex unda circumdata ſcoriarum, quæ inſtar imbris aut rivuli cujusdam defluit in ſolum, & in globulos quosdam formata frigeſcit.

Fruſtum itaque ferreum candens forcipe tenaci prenſum ſub malleo dein proculditur; inque medio ſui primum attenuatur, adeo ut utrinque moles, peracta hac prima extenſione, relictæ maneant. Primum tenetur ferrum transverſim ſuper incudem, & ſic alternis jam ab una parte jam ab altera preſſioni & lapſui mallei ſubmittitur, ſicque continuo vertitur, dum forma quadrangula ei impreſſa ſit. Si bacillum efformandum ſit, quod a bina parte erit latum, prima hac transverſali extenſione latior paullum ab una parte figuratur, hocque continuatur in longitudinem 2 ad 3 pedum: hoc facto urget contum hunc quadrangulum longius extra incudem, truditque vi ſub ipſam trabem magnam, cujus ope incurvatur, ſicque inde ſecundum transverſam incudis partem tractim & ſucceſſive pro quolibet mallei ictu educitur, & diffingitur; & a binis partibus latius redditur. Hoc facto ducitur idem bacillum ſecundum longitudinem incudis aut mallei, & continuo ſub malleo vertitur, adeo ut jam lata ejus pars jam transverſa ictibus exponatur, converſioque dicta celerrime peragenda eſt, præcipue ſi depreſſa pertica citius elevetur cum brachio malleus, cita admodum intervalla poſcit lapſus; nec licet bina vulnera in uno loco ei incutere, aut cicatrices in uno loco binas figere: tanta velocitate interdum agitur rota cum malleo, ut celerem & multam in vertendo ferro operam adhibere neceſſum habeat faber. Secundum longitudinem attenuato jam bacillo, iterum in transverſam incudis partem cum ferro ſe confert faber, urgetque contum truditque iterum ſub trabem, & inde illud ſubſecutivis ictibus attrahit, dum adhuc ſecundum latitudinem magis diducatur, & formam bacilli exactiorem accipiat: ſed quia vulnera in ferro adhuc conſpicua admodum ſunt, hinc iterum transfert bacillum ſuum in alterum latus ſive ſecundum longitudinem incudis, ſicque lentiori motu ictuum æquatur tam ſecundum latam quam ſecundum craſſam bacilli partem. Ultimo ut lævigetur magis & quaſi poliatur, malleo jam lentius moto, a puero inſpergitur aqua, quæ in ipſum malleum infunditur, ab illo dein relapſa in omnem ſuperficiem bacilli diffunditur, & ſimul in vaporem quendam, urgente calore, diſſipatur: tunc malleo vi ſua multa premente cum fragore multo ictus gemunt & crepitant, auditurque ex colliſione ſonus, qui ſurditiem auribus incutere poſſit; quod

ſit; quod ab interpoſitione aquæ & ejus feſtina diſſipatione oriri neceſſum eſt: lævigatur ſic ferrum, exque frigida hac percuſſione omnis inæqualitas & ſcabrities tollitur. Interea alterum fruſtum ferreum ante conum ſpiratorium relocatum incandeſcit, & eodem modo ſub malleo diducitur: quumque ſic diductum in medio ſit, iterum in ignem fertur, & pars una, quæ adhuc relicta eſt integra, ad eundem ignem & ventum emolleſcit; ſicque fertur ſub malleum, & in bacillum vel contum ab una parte extenditur, quod vocatur, *Utreckia i kolf.*

Bacillum ſic ſemiexcuſum exponitur dein nudo aeri ut refrigeſcat; ſicque unum poſt alterum in ſolo officinæ: interea cum alterum fruſtum extenditur, tertium admovetur vento & igni, ſicque ſucceſſive. Sique neceſſum ſit aut urget opus, defertur ſemiexcuſum ſic ferrum extra officinam & aeri pluvioſo nudum exponitur, ſive immergitur lacui aut undis, ut eo citius refrigeſcat. Quum itaque 4 vel 5 fruſtula ferri ſemiextenſa ſint, bina in focum mittuntur, nec procul a vento, ubi tenetur dum ſextum aut ultimum fruſtum pari modo ſub malleo ſit procuſum, dein ordo obſervatur continuus, ut bacilla bina ſemiextenſa ad latus Æoli ſive in ſecundo ignis gradu relocentur, dum unum immediate expoſitum eſt vento & igni maximo focali, ſicque ſemper 4 bacilla, jam prima, ſecunda & tertia vice extenſa in foco continuo tenentur.

Quodlibet ſegmentum molis aut fruſtum ter, quater, aut quinquies fertur ſub malleum, prout citius vel lentius movetur rota vel malleus, ſive prout longius aut porrectius eſſe debeat bacillum; quavis vice extendi ſolet ad diſtantiam 3 vel $3\frac{1}{2}$ pedum. Sique numerentur ictus, quibus bacillum quavis vice percutitur, ſunt plerumque prima vice 450, altera 380 vel 400, tertia 500, quarta 400 circiter, ſive cum extenditur totum bacillum 1700: ſed differt hoc ſecundum majorem vel minorem gradum ignis in ferro.

Circa extenſionem ferri ſub malleo obſervetur: 1. Quod cavendum ſit, ne malleus ictus ſuos ingeminet & multiplicet in uno loco, ſi enim in partem ejus latiorem duplicato aut triplicato feriat ictus, dilatatur mox bacillum & attenuatur in uno loco; cumque dein obvertitur pars transverſa in medio quaſi complicari ſolet, unde infabre redditur; hinc continuo vertendum eſt, jamque pars lata jam transverſa malleo ſiſtenda, adeo ut in uno loco non major ſit impreſſio quam in altero. 2. Alias in bracteolas & limaturas quaſdam reſolvi ſolet ferrum, ſed ſuperficietenus ſub malleo, quæ tamen uſque inhærent ferro; hæ vel bipenni excutiuntur, dum adhuc ſub malleo tenetur ferrum; vel ſi grandiores ſunt, biſſecatur bacillum & dein modo ſolito ferruminatur. Quod cauſam attinet, vel oritur talis diſcerptio bracteolarum ab ipſius ferri indole; quod ſi fragile ſit cum calet aut multo ſulphure ſcatet, lamellatim & particulatim non modo dividitur, ſed etiam non cohærens maſſa tanquam putris gleba reſolvitur urgente malleorum ictu. Si vero non nimio ſed aliquali ſulphure ſit refertum, tunc in bracteolas tales dividi ſolet, quæ micarum aut ſquamarum inſtar ſuperficiem ejus tegunt, indeque a valida mallei preſſione ſponte excerpi videntur: oriri etiam ſquamea talis ſuperficies ſolet ex humidis carbonibus; ex cande-

candefactione ferri perexigua; ex cruditate ferro insita; exque ipsiusmet ferri malignitate; exque aliis plurimis causis.

Unius septimanæ opus perstare solet 132 horis: qualibet vice cum peragitur excoctio & in bacilla ejus extensio 8 vel $8\frac{4}{5}$ horis; at vero si in una officina duo foci sunt, non nisi $4\frac{2}{5}$ horis: intra septimanæ tempus sive intra spatium 132 horarum 17 vel 18 vicibus liquitur & excoquitur ferrum crudum & in bacilla excuditur; sique quavis vice secatur moles in 6 bacilla, per septimanam habentur 90 bacilla, 9 ad 10 pondera nautica circa quemlibet focum, sive 18 ad 20 ad utrumque; differt tamen pondus, si bacilla tenuiora vel si crassiora procudenda sint, si breviora aut longiora: ex uno foco septimanæ spatio prodire possunt 12 vel 14 pondo nautica: audivi per septimanam excocta & diducta fuisse 35 ad 40 pondera nautica ex 2 focis; quod tamen rarum est.

Circa finem cujusvis septimanæ, 6 frusta ferrea tantum qua angulos æquata ad sequentis septimanæ opus & extensionem relinqui solent; scilicet ut uno eodemque igne, quo liquitur & coquitur ferrum crudum, etiam candefieri possint, & sub malleo in bacilla aut contos extendi. Vidi etiam in foco relictam molem frigefactam nec denuo recoctam ad opus sequentis septimanæ, usque tamen hoc non lucro cedit, quia major carbonum pars requiritur si frigida sit moles, quam si calida, ut recoquatur.

De induratione incudum majorum.

INcudes magnæ trunco suo alte admodum immittuntur, suppositis interdum laminis ferreis, quia enim ex continua percussione mallei incus profundiorem sibi locum semper cavat & molitur, hinc ne profundius subsidat, quam ut malleus nihilominus ei se applicare possit, hinc supponuntur bracteæ ferri numero vel 1, vel 3 vel 6 ad 7, quarum ope tenetur incus ad eandem altitudinem elevata. Observandum etiam est, quod ipse truncus profunde admodum solo officinæ infossa sit, subjecto ponte quodam ex trabibus & tabulatis constante, super quem non fixissimus hærebit truncus, sed qui ponti huic insistens percussioni cuilibet mallei ponderosissimi cedat, & rursus inde resiliat, sicque in loco suo secundum ictus mallei reciprocato motu quasi titubabit & similes saltus faciet. Pariter etiam ipsum fulcrum aut scamnum ipsi axi trabis magnæ suppositum; hoc etiam incubat tabulatis dictæ constructionis, & simul cum malleo sive dentium majorum pressione reciprocat motum. Undulatio hæc & imitatio motuum in trunco & scamno præmemoratis facilitat extensionis opus, adeo ut bacillum sub malleo certius teneri & commodius extendi possit, ut & exactior politiorque ei figura dari: inque hac reciprocatione machinamentum hoc validissimis motibus jugiter actum & turbatum nec tam facile laxatur rumpiturque.

Incus ferro crudo constans 3 vel $3\frac{1}{2}$ pondera nautica solet æquare, a parte superiore chalybea duritie pollet, ut scilicet ictibus tam crebris mallei illæsa diu subsistat: alias a mallei collisu vulnus recipit, quod dein se communicat cum ferro sive bacillo aut conto, qui insuper procuditur. Quæ-

cunque labes aut nævus in incudis plano ſuperiori apparet, hac imprimitur etiam & ſignatur bacillum inſuper excuſum & lævigandum: hinc pars illa incudis ſuperior edura eſſe debet; in quem uſum in foco iterum excandeſit fruſtum chalybeum, ſcilicet quod prius in foco paratum fuit, de quo ſupra actum eſt: ferruminatur dein & applicatur chalybs candefactus parti ſuperiori incudis modo fabris uſitato, ſcilicet dum utraque pars ferruminanda ad niveam quandam excandeſcentiam prius redacta ſit: dein æquatur pars illa creberrimis ictibus malleorum fabrilium, nec ullibi relinquitur locus, qui a plano malleorum continuo planum incudis verberantium intactus & impertuſus ſit, applicant etiam normas & regulas ſuas, ut æqualiſſima & omni modo plana ſit ſuperficies illa, planiſſima erit in medio, ubi immediate recipit ictus mallei, hocque ad diſtantiam ½ pedis, ſed planum hoc utrinque dein ad quamvis extremitatem obliquatur: ſed cum Cyclopes hi inſtant operi ſuo & continuo ictu æquant incudem, incubabit tunc incus trunco, in quo cavernula jamdum facta eſt, hic ſupponuntur bracteæ quædam ferreæ & ſuperinfunditur aqua, cumque incumbit incus bracteis ſuis, partim etiam ab illa parte immerſa aquis cubat; unde quum continuis ictibus ab altera parte percellitur, hæc intincta aquis impedit, ne calor a parte ſuprema ad imam decurrat. Ut adhuc æquatius fiat planum incudis ſuperius, quavis ictus vice immergitur malleolus vel ligo aquis, & ſic irroratus tundit ignitam incudis ſuperficiem, ut adhuc melius, auxilio aquæ illam læviget poliatque. Quum perſtat hoc opus, ſi ignita hæc ſuperficies incudis ferramento vel malleo teratur, ex ſolo frictu exſiliunt inde ſcintillulæ frequentes, coloris albiſſimi ſimiles illis, quæ oriuntur ex colliſione chalybis cum ſilice. Lævigato ſic plano ſuperiori incudis, e loco ſuo ad rivulum aquæ fluentis defertur, ubi pars illa mallei æquata obverſa aquis intingitur, ita tamen ut vena ſuperficiem illam ſummis labris modo contingat & quaſi lambat; in quo ſitu relinquitur ſpatio plurium horarum, nec inde eximitur, quam cum pars illa exſtincta ſit, & conſequenter indurata, quod eo melius fit, quia aquis frigidiſſimis & ſemper novis intingitur; in quem finem etiam ſupponitur lamina quædam ferrea, ſecundum cujus aream levi quodam flumine continuo labitur aqua, & in lapſu partem incudis ignitam & obverſam lambit.

De motu citiori vel lentiori mallei magni.

MAlleus in ferrariis officinis uſitatus magnæ quidem molis eſt & ponderis, uſque tamen qua pondus multum differt, in quibusdam eſt ponderis 45 librarum majorum ſive *Liſspund* Svecice, in quibusdam 60, ſive inter 900 & 1200 ℔. Multo ſatis labore conficitur malleus, ut ſcilicet fruſta tam ingentia non modo formentur, ſed etiam apte conjungantur; ad quod opus conſumi ſolent 12 leſtæ ſive 144 tonnæ carbonum. At vero incudes vel conficiuntur ex ferro crudo & circa fornaces ultimis diebus funduntur in arena; vel etiam ex ferro puro in focis ferrariis, qui tamen prioribus minores eſſe ſolent; conſumuntur ad unius incudis confectionem 10 leſtæ carbonum, durities vero in plano ſuperiori, mallei parti ſimili obvertendo, modo ſupra memorato acquiritur.

Quæ

Quæ emolumenta & quæ diſpendia ex rotæ aquaticæ majori aut minori motu, hoc eſt, ex lentiori aut citiori mallei reciprocatione oriuntur, exinde videre licet; ut 1. ſi lente nimis peragat vices & ictus ſuos malleus, ipſa moles magna candens in tot partes & fruſta ſecari apte nequit, in quot ſi crebrius elevetur malleus; quum enim cunctatur malleus & moras nectit, frigeſcit interea moles ferri, & tandem reſiſtit ictibus, & ſecuris aut cultri ſecantis aciei, unde iterum pars reſidua molis in focum referenda eſt, utque iterum candefiat, carbones ſunt conſumendi: aliter vero fit ſi malleus maturet lapſus ſuos, quod fit non ſolum cum lucro temporis, quam etiam cum lucro carbonum. 2. Ipſa etiam bacilla ſive fruſta jamdum veruta quavis vice longius exporrigi poſſunt, ſi feſtinus ſit lapſus mallei; quum enim igne adhuc emollitum permanet ferrum, extenditur intra idem tempus ad $\frac{1}{2}$ vel 1 pedis majorem longitudinem; at vero ſie retardetur malleus, frigeſcit & nigreſcit bacillum, antequam debitæ extenſionis ſit, unde in priori caſu non opus habent niſi 3 vicibus, cum in hoc 4 aut 5, antequam diducatur plane ferrum. 3. Ex lenta agitatione mallei plura ſic exiſtunt incommoda, primum eſt ſupra memoratum, ſcilicet quod pars reſidua molis diſſectæ iterum in foco candefacienda ſit, & candefacta iterum dividenda. Alterum, quod bacilla quater aut quinquies in focum ſint remittenda, cum alias non niſi ter, quod etiam cum jactura temporis & carbonum fit. Tertium, ſi crebro in ignem relatum candefiat ferrum, magis magisque comburi ſolet, fitque inde ſortis deterioris: quicquid enim nervoſum inibi eſt, exſiccatur & ductilitate ſenſim privatur, præter quod pondere paullatim diminuatur ferrum. Accedit quartum, quod bacillum ſub lento malleo frigidum tandem percutiendum ſit; ferrum enim durum profunda vulnera non poteſt accipere, ſed irriti reſiliunt ictus; & malleus cum duro corpore toties colliſus tandem etiam vulnera accipit, vel circa caput, vel circa colli juncturas vel etiam alibi dehiſcit, redditurque inutilis & emeritus, & ſic novus formandus & loco ejus ſubſtituendus eſt. Hæc ſunt diſpendia ex lento nimis mallei ope orienda, ex quibus de compendiis & emolumentis lapſus feſtini judicium ferri poteſt.

Obſervata quædam generalia de ferro jam in bacilla extenſo, & purificato.

NOta & indoles ferri crudi vix niſi per ignem focalem explorari poteſt, reliqua ſigna admodum fallunt: ferrum crudum fragillimum ductile ſæpe purum ſuppeditat: ferrum crudum in fractura micis & oculis minutis referta interdum dat ferrum fragile cum friget, interdum fragile cum rubet: ſed ſi interior ejus textura micis grandibus & luminibus diductis coruſcat, & ſimul fragillimum eſt & leve, ſignum quidem indubium eſt indolis deterioris: ſed tamen, num fragile ſit ferrum cum friget, aut fragile cum rubet, explorandum omnino eſt in foco ferrario; ſi enim maſſa ferri tenaciſſima ſit calida, & ſimul tenaciſſima cum in contos excuſa ſit, optimum genus eſt ferri; at ſi tenax cum friget, ſed fragile cum calet, eſt ſulphuratum

phuratum nimis, & contra; unde instituuntur probationes indubiæ per extensiones ferri in contos & bacilla; signa etiam interea capiuntur ex scoriis ut & ex flamma &c. de quibus modo actum est. Datur etiam ferrum, quod prima extensionis vice tenax apparet, altera vero rubescit, nec amplius ad candorem sive candescentiam suam redigi potest, subque malleo dilabitur in frusta. Datur etiam quod nec calidum nec frigidum cohæret, estque pessimum.

Alias etiam ex ipsis fissuris & rimis bacillo cuidam impressis aut inductis judicari potest de indole ferri excusi; si enim rimæ aut fissuræ dantur secundum longitudinem bacilli, nec inde quid concludere licet: ferrum enim optimum ejuscemodi rimas ducere potest; sæpe complicatur, præsertim in illis locis ubi nimium dilatatur, at vero si fissuræ angulis bacilli transversim incisæ scabram & infabrem reddant faciem, signum est, sulphuratum genus ferri esse; nam ferrum hoc calidum non patitur ictus mallei, sed hinc & inde frangitur dum calet aut rubet; unde si vitio illo scatet, conspicitur ferrum hiulcis cavernulis circa angulos passim bipatens: pariter si anguli rudes & incomti sint, minimisque rasuris conferti; nam circa angulos tale ferrum acui & inspicari nequit. Sunt præterea plura adhuc indicia, quæ in secundam operis nostri classem transferre volui.

Observatum tamen multoties est, unum idemque bacillum una sui parte constare ferro optimo, altera vero vitioso; si enim duplicis generis ferrum in foco commiscendum excuditur, sæpe vilior pars unum latus occupat, melior vero alterum; conspicitur scilicet circa unam extemitatem nervosum & fibris continuis hærens; circa alteram vero micis & oculis malignis constans. Pariter in uno eodemque bacillo ferrum vile & probum loca sua sortiri & alternare solet, si contus ab una parte magis aduratur quam ab altera.

Ferrum purum non eodem pondere ex foco redire solet, quo crudum immittitur; pars enim lapidea, sulphurea & cruda per ignem hunc iteratum & focalem multa expellitur, nec nisi illa prius expulsa purificari & ductilis reddi potest; communis jactura est $\frac{6}{26}$ sive $\frac{3}{13}$ partium ferri crudi: quum enim foco traduntur 26 partes, reddi debent 20 partes ferri emalleati puri, sin minus, hoc damno cedit fabro; sin magis, lucro; quod etiam lege sancitum est; si minus, dicitur periisse fabro ferrum, sive Svecice *Bortsmidt jernet*, si magis, vocatur lucratum esse, Svecice *Smidt oefwerjern*: hinc operam impendit magister foci, ut restituat ferrum suum cum jactura dictarum partium concessa, quæ in scorias & fumum abactæ sunt. At vero si ferrum detur nimis incoctum & crudum, hoc nequicquam tenax & ductile redditur, nisi cum majori adhuc ferri & carbonum dispendio, quod nisi prius notum faciat hero suo, pondus ultra rationem sancitam & concessam amissum rependet.

PARA-

PARAGRAPHUS III.

De vena ferri paluſtri, ejusque coctione & præparatione Sveciæ præſertim in Angermannia & Dalekarlia, ſive de ferro, quod Svecice vocatur Myrjern.

NOn quidem merito appellari hæc vena ferri poteſt; non enim frangitur in dura caute, ut venæ de quibus in §phis præcedentibus actum eſt, ſed colligitur in humo molli & præcipuè in locis paludinoſis & interdum udis. Obſervatu etiam dignum eſt, quod præcipue reperiatur in locis verſus ſeptentrionem nivalibus & frigidiſſimis, non vero item in regionibus calidioribus Sveciæ: Solum ejus natale eſt maxime in Jemptia, Dalekarlia, & Bothnia occidentali: alibi etiam veſtigia ejus conſpicua ſunt, ſed in exigua tantum quantitate, quæ tam ob paupertatem ferri in illa contenti, quam etiam ob exiguam copiam in ferrum liquari non poteſt: vena hæc Svecice vocatur (*Myrmalm*) ſive vena ferri paluſtris, ſimilis eſt terræ cuidam rubræ aut ochræ, quæ in maſſas etiam conflata ſub humo paludis ſuperficiali latet, eſtque non unius ſed diverſi coloris, de quibus infra.

Vetuſtiſſimus ferri liquandi mos Sveciæ in uſum antiquitus receptus ex minera hac paluſtri fuiſſe videtur; nam antequam terræ venas aperire & in viſcera ejus ire noverant, terræ ſuperficiem ſcrutati ſunt, & inde metalla ſua legerant. Vetuſtiſſimum hunc Svionum genti fuiſſe ritum parandi ſibi ferrum in bipennes, haſtilia, ancilia, & tela mucrone aut umbone quodam prætenta recudendum, ex ipſis cumulis antiquis multa & grandæva ſylva contectis augurari licet, adeo ut hoc genus ferri fuerit de quo poeta, *quod Noricus excoquit ignis;* vocantur etiam hodie *cumuli paganorum;* ipſa etiam ſimplicitas uſtrinarum argumento eſſe poteſt.

Minera hæc lutoſa ſive paluſtris eſt ad primum conſpectum coloris obſcure rubeſcentis aut caſtanei ſeu badii; ſed humore expulſo & ſub dio ſiccata magis rubeſcit, ſed tamen albentius, & ineſt ei gravitas major, quam alius generis terris & lutis. Aliquibus in locis, ut in parochia *Jarboaubs* dicta, in *Wermlandia* eruitur dicti generis minera non ſolum in paludibus & locis udis, ſed etiam in pratis & viretis admodum ſiccis, in ipſis ſylvis, præcipue in planis declivibus ſeu obliquis collium; inque vallibus jam exſiccatis; fortaſſis ubi antiquitus aqua ſtagnans paludem formaverat, ſed tempore areſcens ſiccum ſolum reliquerat, unde adhuc in paludis vetuſtæ acclivo margine & ſinuoſo limite conſpicuus eſt fundus hujus ochræ ferax; eſt etiam ſimiliter coloris rufi, ſed vergit tamen ad album, tam ſicca, ut aduri ſtatim & liquari poſſit; ſed tamen adhuc in locis illis non pinguis herba venit.

venit. Paludes hujus generis præstant, quæ inclinantes & aliquantisper devexæ aut declivæ solem meridianum prospiciunt, humus ibi melioris notæ venam sive ochram recondit: sed si solum declive boream spectat, datur vena vilioris pretii & sulphuris egena vel expers, quæ ferrum fragile suppeditat. Dantur hujus mineralis diversæ species, quæ per colores præcipue internoscuntur: datur *nigricans*, carbonis instar, & vocatur *Brandoerke*; sed quia pessimi generis est, raro in usum effoditur. Altera species aliquantum virescit, instar coloris subbuxei sive prassini spadicei, cui aliquid acutum & sali non absimile inesse videtur; ad tactum enim digiti salis comminuti seu pulveris lapidei minutim granulati speciem refert; sed genus hoc altius se recondit, & a colore vocatur terra viridis sive (*Groenoercke*;) estque sic vena non infimæ sed mediæ sortis, pariter ferri ferax. Tertium genus obscure rubet, unde etiam nuncupatur (*Roedoercke*,) ad tactum est tanquam sal crasse granulatum, sub dente tenax tanquam resinosum: in frustula confluit hoc, quæ vocantur (*Skioelugnar*;) quæ cum reliquo hujus generis minerali commixta & calcinata in pulverem dilabuntur: dives est species, præcipue quæ in parœcia Lima eruitur, adeo ut ex 100 restituat 49 partes ferri. In Angermannia dantur præcipue tres species, una coloris badii vel fere bruni, ex qua coquitur ferrum, dum rubet, fragile sive sulphureum: altera est coloris fusci & subnigri, contrariæ indolis, scilicet fragilis cum friget: tertia est coloris a rubro bruni, ditissima & ferri feracissima, pariter optima. Omnes tres species non seorsim funduntur, sed commixtæ per unam eandemque fornaculam transmittuntur, ut ex commixtis sic ferrum optatæ indolis prodeat.

Qui periti glareæ sive ochraceæ hujus materiæ exploratores sunt, ex nuda paludis inspectione sciunt, an subtus vena talis lateat: si enim palus ubique plana & æquata sit, sciunt nullam hujus generis mineram aut venam subesse; at vero si planities palustris in tumulos quosdam aut colliculos supinos divisa sit, hoc est, si supercilia parva clivosæ humi hic & ibi conspiciuntur, norunt reconditas ibi & sepultas jacere venas quæsitas.

Nec vero ex ipsa forma & planitie paludum concludunt, an crescat subter ferrum, sed etiam ex fruticibus & gramineo genere quod insuper vegetat: quælibet humus suam herbam & plantam præ aliis amat & alit; unde humus hæc multo ferro soluto prægnans, succum aut lac reddit suo vegetabili: hinc si alicubi apparet gramen palustre densum, quod solito crassioris caulis & rigidum est, ibi etiam sciunt arenam subtilem martialem subesse, indicatque hoc vegetabile locum, si modo palus ferrugineæ naturæ sit.

Ubi etiam in vicinia sunt lacustres aquæ, præsertim tales quæ originem trahunt ex palude, sciri etiam potest ab illis tanquam ab indice non dubio abinde vel ad 100 vel 1000 vel ad 10000 passuum distantiam in ipsamet palude matre alicubi glaream martialem recondi: si enim dicta aqua superficietenus rubescit, vel pellicula unctuosa tenaci & rubiginosa obducitur; sique illam tanquam viæ indicem ad originem & scatebras remensis vestigiis subsequntur, ipsam arenam ferri in latebris & ventriculis paludis latentem tandem solent indagare; ad minimum tali fœtu gravida est palus vicina.

vicina. Quo enim remotius abinde unguine hoc martiali tingitur & coloratur aqua, eo ditior judicatur eſſe in palude ferri gaza; at ſi limpidiſſima & ſui coloris fluat, in ſpe ſua fruſtrari ſolent quæſitores. Alia adhuc indicia ſciunt indigenæ, ſed ſufficiunt prædicta, ſcilicet, quæ ex ipſa figura & ſuperficie paludis, quæ ex herbis & graminibus inde vegetatis, ut & ex aquis propinquis, quæ ſecum venam talem ferunt, petuntur.

Tempore æſtatis inveſtigatur & effoditur humus hæc ferri ferax, cum ſcilicet omnem humorem paludibus exſiccaverat ſirius, & quum tuto ſuperambulare loca hæc alias mollia & uliginoſa poſſit indagator: dicto tempore hic dextra baculum quendam abiegnum vel etiam pilum inſpicatum & præferratum forma quadratum & terebræ inſtar contorſum cum manubrio tenet, quod in terram tentando ad altitudinem circiter unius ulnæ ſubigit & demittit, perque ſenſationem in manu explorat, num glarea martialis & ad quam altitudinem ſubter deliteſcat: ſi enim humus mollis & cedens ſit, nec ulla ſentiatur frictio, ſignum eſt, pulverem nullum mineralem in loco illo ſublatere; at vero ſi ſenſatio ſit ſimilis ſenſationi, acſi baculum torqueres in cadum ſale culinari plenum vel in farinam craſſiorem, vel acſi corium cultro hebetiori ſcinderes, ſignum eſt terræ quæſitæ mineralis. Si vero per demerſionem baculi nulla in manum recurrat frictio aut tremulatio, ſed tamen terebra hæc extracta prodat circum ſe ruditatem quandam ſimilem ruditati granorum ſalis, nihilominus inde judicant, humum infra ſuperficiem tali glarea fœtam eſſe; unde etiam foſſam moliuntur, & penitius oculis & manibus inveſtigant, qualis generis ſit.

Experiri etiam ſolent arenam hanc ferream guſtatione; ſi enim ſolvitur facile in ore, & ſimul conglutinat dentes inſtar reſinæ, ſignum eſt indolis melioris; contra vero ſi ſabuli inſtar dentibus illiſa reſiſtat.

Quod alias ſtratificationes humi & glareæ attinet, primum & ſupremum locum occupat humus nuda aut ſterilis paludinoſa ad profunditatem $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{2}$ ulnæ: excipit dein ipſamet glarea martialis ad craſſitiem $\frac{1}{4}$ vel $\frac{2}{4}$ vel $\frac{3}{4}$ partium ulnæ, hic enim occurrit ſtratum ejus craſſius, hic vero tenuius, prout ipſum ejus ſolum natale fert. Tertio occurrit vel arena pure lapidea vel terra mollior paludinoſa; adeo ut binæ terræ ſpecies prolem hanc nobiliorem intermediam in ſinu ſuo quaſi ſervent nutriantque. Circa ipſam ſuperficiem raro invenitur niſi tantum ad profunditatem $\frac{1}{4}$ ulnæ, ubi ſtatim evaneſcit. Sub arena hac vel humo fundamentali fruſtra quæſitus eſt mons ferreus ſive petra ferri ferax, prout aliquibus in mentem venerat.

Si per totum campum ferri feracem baculo præferrato explores & rimeris ubique naturam humi, obſervabis glaream hanc ferream non unum eundemque in palude locum obſidere, ſed ſtratorum aut rivulorum inſtar hic & inde pererrare & ſecare paludem; hic enim ſtratum ejus craſſius eſt & dilatatur, hic in callem anguſtum coit, hic expanditur; quo obſervato veſtigia ſua remetitur rimator & ad alia loca ſe flectit, quæ percurrit: ſicque paludem ductu quodam continuo, non ſecius ac aqua fluviatilis prata, aut ſtrata venarum montes, pererrat. Sedulus indagator veſtigia hæc premens ad ipſam originem & tractum, ex quo excurrunt hæ venæ tandem perveniet. Tractus illi diverſæ amplitudinis eſſe ſolent, in quibusdam paludibus

ludibus diametrum 50 ulnarum æquant, in quibusdam vero 6 vel 8, estque vel figuræ oblongæ, vel rotundæ, sed utplurimum inæqualis.

Ut prius dictum est, transcurrit utplurimum vena hæc radices tumulorum aut tumorum, quibus passim elevatur area vel planities paludis; sed etiam quam maxime arborum radices se circumdat; ibi enim succus mineralis quasi sistitur & retardatur, ibique torum sibi format, in quo se reponat; implicatæ apparent radices & intertextæ terra martiali: optimæ indolis vena & in maxima copia circa radices has eruitur. Alias etiam amat radices arbustuli cujusdam sylvestris, quod algæ speciem refert, & Svecice *Liunggreas* vocatur, illas circumcirca arctissimis quasi complexibus implicat & ligat; adeo ut massæ hujus venæ conglutinatæ loco suo natali exemtæ undique dein appareant filamentis & ductibus subtilissimis perforatæ; estque hoc genus venæ ditissimum & vocatur in illis locis *Pipmalm* sive vena arundinea vel perforata. Raro alias invenitur in locis planis & æquatis paludum nisi ad altitudinem $\frac{1}{4}$ ulnæ, sed ferri admodum inops est, videtur enim succus fluens ferri nullum ibi secessum aut portum nactus fuisse.

Referunt etiam incolæ venam hanc sub tumulis vel alibi reconditam quotannis visibiliter accrescere, & loca illis semel exinanita præterlapsis annis rursus oppleri.

Vena hæc non semper glaream refert & in arenulas divisa jacet, sed interdum in massas majores conflata eruitur: massula talis vel frustum in fractura nitet, estque coloris bruni non absimilis venæ fluviatili, de qua in §pho sequente, estque alias similis corio secto.

Eruitur itaque quæ intermedia jacet, præsertim illa quæ radices arborum & plantarum cingit; relinquitur vero, quæ ejusdem strati supremam & imam partem tenet, adeo ut pars modo medullaris eligatur, quia feracissima ferri est; ut si stratum sit crassitie unius pedis, extrahitur modo media hujus strati pars ad crassitiem $\frac{1}{2}$ pedis.

Per se admodum ferri egenum est hoc genus venæ, nam datur cujus centumpondium modo reddat 5, datur quod reddat 20 partes ferri, hoc est, quod reddat 5 ad 20 Pc. ut & plus.

Qualiscunque sit hæc vena, usque tamen nullo magneti obsequitur, nisi prius ignem combustorium communem pertransierit; apparet enim ochræ & ferrugini similis, quæ nec a magnete attrahitur: ipsissimum etiam ferrum ex vena hac palustri excoctum facilius in crocum & rubiginem solvitur, quam aliud ferri genus.

Modus adurendi sive calcinandi venam hanc paludinosam.

LUtum hoc minerale tempore verno, sive utprimum terra frigore constricta soluta apparet, effoditur; & quidem omnis humus operiens primum eximitur & inde effertur; ne ipsi terræ ferri feraci detrimento sit: si enim pars ejus immixta simul igni fornaculæ subjicitur, detrimento & multæ

jacturæ

jacturæ eſt: hinc ejecta humo graminea effoditur ſtratum martiale & in cumulos congeſtum ſoli objicitur, ut humor in vapores exhalet, ſicque uſque ad ſerum autumnum relinquitur, antequam aduratur & liquetur. In quibusdam locis, ubi humus ſicciſſimam ochram ſtatim ſuppetit, non tempore opus eſt ut ſiccescat, nam per moram conſumitur, & per ipſam aquam pluvialem putris redditur, & ferro ſuo orbatur.

Vena hæc ferri arenaria per calcinatorium ſive combuſtorium ignem transmittenda omnino eſt, antequam in uſtrina liquetur: niſi enim prævia ſit combuſtio, in ferrum dein liqui nequit, nec enim recrementa & partes terreſtres omnes abinde ſeparari per ignem nudum liquatorium poſſunt; ſed manent commixta, ipſumque ferrum ſcoriis pollutum.

In Dalekarlia mos eſt vel circa uſtrinam vel in ipſo loco, ubi effoditur vena, rogum hunc calcinatorium exſtruere; quavis vice igni ſubjiciuntur 20 cantheria ſive eſſedæ venarum. Ligna adhibentur majora, ſcilicet quæ 8 aut 10 ulnarum longitudinem æquent: ligna hæc integra in 3 ordines diſpeſcuntur, ita tamen ut unus illorum ordo transverſim relocetur ſupra alterum, & tertius ſupra hunc, quovis latere ſtruis ſex ulnas æquante; cavetur ne ligna nimis rara cubent; quibus ſuperinjicitur terra hæc martialis ad $\frac{1}{4}$ vel $\frac{2}{5}$ ulnæ altitudinem, ſeu quantum a ſubmiſſis lignis candefieri poſſit; immittitur dein ignis ad omnes pyræ aut ſtruis partes, ſcilicet ut in flammam omnis accendatur, & igne ſic lato includatur vena ſuperimmiſſa. Cumque ſtrues lignorum aliquantum ſit conſumta, elevantur trabes uſtæ hic & inde, illum ſcilicet in finem, ut per laxatas juncturas lignorum defluere poſſit apte vena jamdum ſatis combuſta; per interſtitia lignorum delabitur ſic vena verſus fundum; ubi refrigeratur ſponte ſua: Interea ſuperinjicitur adhuc plus lignorum & inſuper venæ arenariæ ſive paluſtris, dum omnis glarea mineralis, quæ ad manus ſit, eodem igne poſſit cremari. Tandem materia cremata vel tabulatis tegitur, vel domum defertur, ut ab aqua pluviali immunis ſervetur.

Alius vero mos eſt Jemptiæ, Angermanniæ ſive Bothniæ occidentalis. Supponuntur binæ trabes, & inſuper conſtruuntur 3 ordines ligni ſecti, ſicci & majuſculi, ipſaque pyra ſic ſub dio conſtruitur ad longitudinem & latitudinem 6 ulnarum; adque unam capſam aut ciſium venis plenum requiri plerumque ſolet menſura unius ulnæ cubica ligni; ſuperinfunditur dein vena, ſed modo ad altitudinem 1 pedis; arida erit vena & in ſole prius ſiccata, ut eo melius in illam effectum ſuum edat ignis. Accenſa pyra peragitur calcinatio ſpatio 24 horarum: finita vero calcinatione in maſſas & moles quasdam quaſi conglutinata apparet.

Alias ad Graninge in Angermannia tentatum etiam eſt, venam hanc non prius combuſtam uſtrinæ & igni liquatorio concredere; putarunt enim recrementa noxia per fuſorium ignem valide ſatis diſcuti poſſe; ſed in balneo tantum ſiccarunt illam, adeo ut igne leni torrefacta in ipſomet foco relinqueret heterogenea vitioſa: ſed caruit tentamen ſucceſſu; ferrum quod obtinebant, non modo ſcoriis inquinatum erat, ſed etiam cum ferrum inde excoctum in contos aut bacilla extenderetur, $\frac{2}{3}$ partes illius amiſerunt, cum tamen communis jactura non ſit ultra $\frac{1}{3}$ partem. Ex quibus

concludunt, venam hanc per ignem calcinatorium omnino transmittendam esse; per ignem & secundi gradus inde multa dissipantur, quæ alias in igne fusorio remanerent inclusa, quæque texturam ferri crudi simul ingrederentur.

Modus construendi ustrinam.

IN Dalekarlia exstruitur ustrina in planitie quadam, ubi fossa paratur profunditatis 3 pedum, longitudinis 5, latitudinis 4; amplitudo fundi est 2 pedum, sine canali pro humoris exhalatione & sine saxo fundamentali, & ejuscemodi foci constructione, qualis in fornace majore: sed construitur ope saxorum planorum in dicta fossa, oblita argilla: fundus modo constat terra sicca scoriis quibusdam commixta.

At vero Angermanniæ aliter: constat ibi ustrina duobus orificiis ventum spirantibus: catinus vel focus non absimilis est foco, in quo purificari cuprum solet, sed profundior est illo, qui in usu est Dalekarliæ, ut & superne amplior. Folles ex corio facti rota aquatica moventur; unde etiam majores sunt ustrinæ, & major copia venæ in illis quavis vice potest liquari; usque tamen non ubivis Angermanniæ hoc usitatum est. Pariter etiam in occidentali parte Dalekarliæ ut in Lima exstruuntur ustrinæ majores, duobus flabellis applicatis, latiores etiam sunt, & formatur apertura, per quam scoriæ emittuntur, in quibus duplex quantitas venæ in eodem tempore fundi potest.

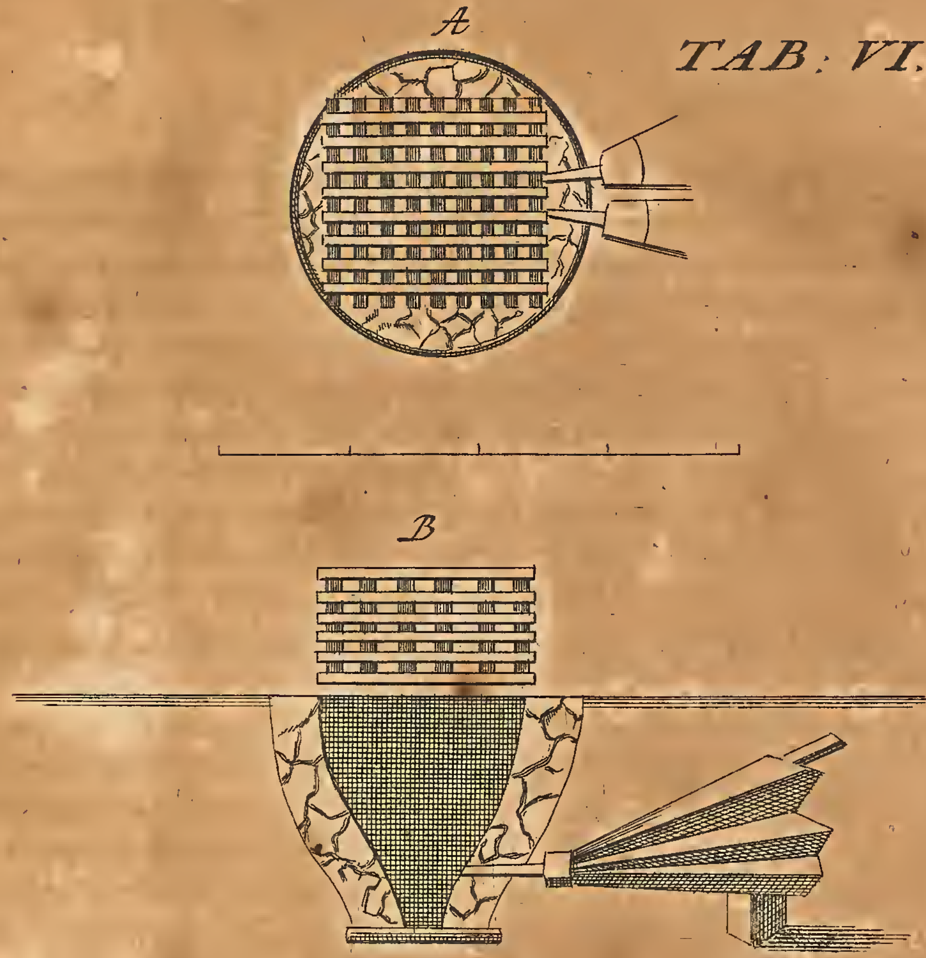
Alias Angermanniæ constat fundus lamina quadam saxea, estque focus profunditatis $1\frac{1}{2}$ ulnæ, apertura ejus superior diametri $1\frac{1}{2}$ ulnæ & formæ rotundæ usque ad aperturam spirantem. Focus vero infra formatus est figuræ quadratæ $\frac{3}{8}$ ulnæ, cum angulis semirotundis; distatque orificium spirans a fundo spatio 4 digitorum.

Alias nullibi ex foco hoc datur apertura, per quam emittantur scoriæ, prout circa fornaces ferri fusorias vulgares; sed si multa copia scoriarum sit, adeo ut ascendant versus orificium spiratorium; tunc illæ per orificium hoc commune emittuntur; sed communiter relinquuntur recrementa hæc fluida in ustrinæ foco ad finem totius liquationis, cumque frigesiunt, occupant superficiem ferri.

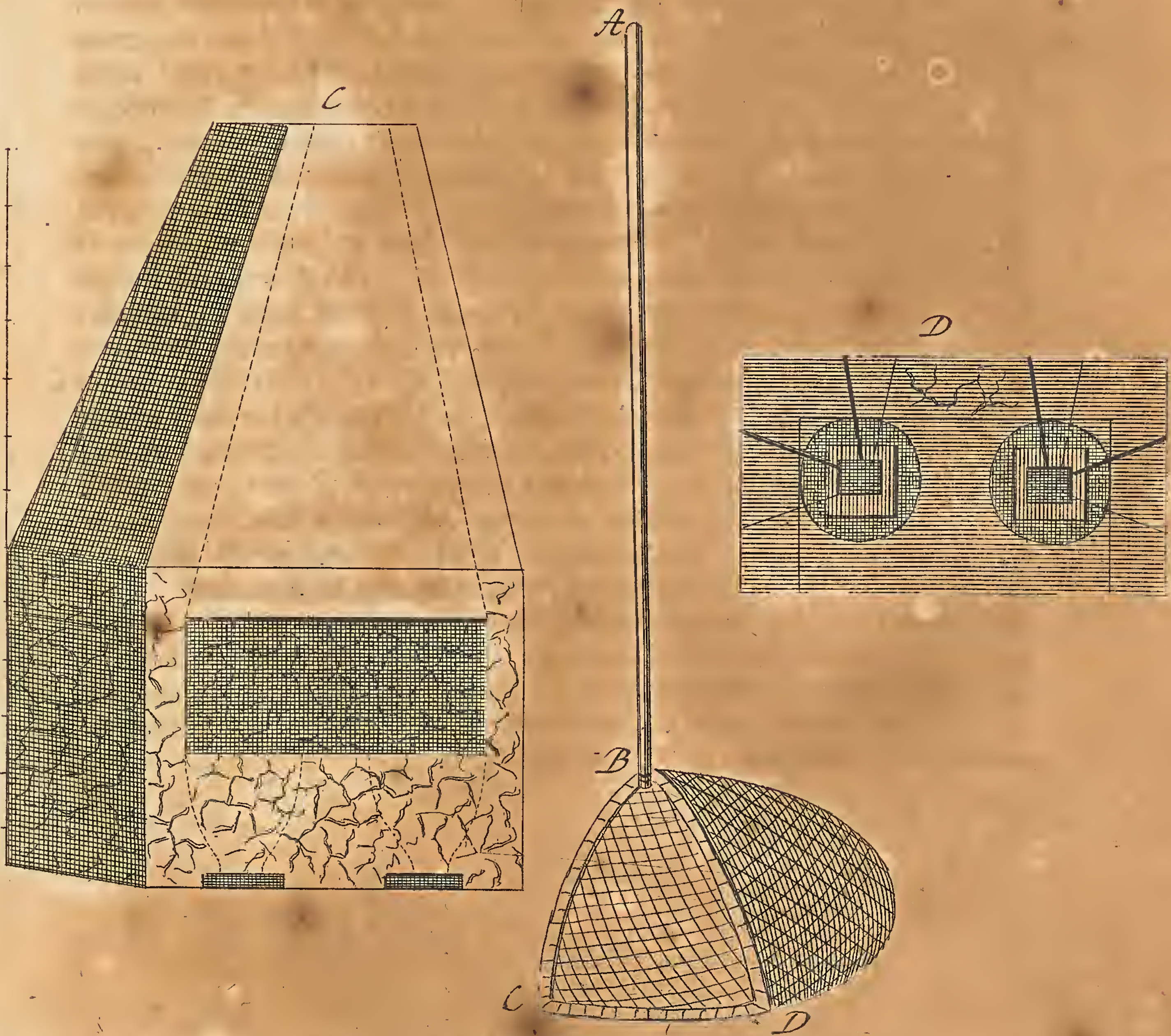
Sed ne tam parce constructionem hujus parvi, sed propter antiquitatem & simplicitatem memorandi ædificii prætercam, plenius descriptionem ejus tradere libet. Construitur in locis siccioribus, in sylvis, vel in obliquo & devexo collis alicujus plano, ubi a vento & tempestate immunior sit: melior tamen ei eligitur locus, si copia detur, juxta rivulum quendam, qui rotulam circumducat, & elevet flabella; quæ alioquin sine aqua prope fluente calcari debent. Fundatur supra nudum solum, ubi murus primum ponitur crassitiem $\frac{1}{2}$ vel $\frac{3}{4}$ ulnæ adæquans; insuper locatur saxum commune sive coloris cani aut grisei $\frac{1}{2}$ pedem crassum: insuper formatur catinus sive focus, cui datur figura oblonga, & longitudo $1\frac{1}{4}$ ulnæ, latitudo $\frac{1}{2}$ vel $\frac{3}{4}$ ulnæ, altitudo perpendicularis 1 ulnæ. Ubi jam terminatur hoc ferrei liquaminis receptaculum, excipit cavitas fornaculæ, quæ coni

instar

TAB: VI. de Ferro.



TAB: VII.



instar versus aperturam superiorem ad diametrum $2\frac{1}{2}$ ulnarum ampliata surgit: a fundo hujus foci ad summum marginem aperturæ fornaculæ datur altitudo $4\frac{1}{2}$ ulnarum, crassities $\frac{1}{4}$ ad $\frac{1}{2}$ ulnæ. Parietes interiores optimi generis argilla, pariter & parietes foci, oblinuntur. Fundus hujus foci superinsternitur pulvere carbonario, sed tantum prima vice, cum opus in noviter exstructa & recenti fornacula inchoandum est; dein vero copia talis pulveris ex carbonibus residuis ad fundi conservationem subministratur. Infra aptatur orificium spiritale, per quod flabella ventum in focum immittant; cujus altitudo a saxo fundamentali est $\frac{1}{2}$ ulnæ: orificii hujus fundus non multum versus interiora inclinat, tantum ut gutta aquæ immissa usque sponte defluere possit. Parietes fornaculæ tignis, quibus connectuntur, ad distantiam $\frac{1}{4}$ vel $\frac{3}{4}$ ulnæ a muro ejus saxeo circumdantur: intervallum vero pulvere terreo bene compacto usque ad summam fornaculæ oram repletur & stipatur. Dum fervet opus, si ignis murum transmeare velle videatur, & contignationem corripere, compescitur hoc aspergine aquæ. Duo folles coriacei adhibentur; sique duo applicantur, vocatur ustrina *Twekielling*; sin uno, *Enkielling*. Diameter rotæ est 3 ulnarum; & trabs, quam circumducit rota, 6 ulnarum. Si simplex follis adsit, movetur ille, a fœmina vel viro; fœmina interea dextra fusum & stamen suum tenet, urgetque utrumque opus, tam pedibus manibusque sedula est, in spemque laborat.

Ad Graninge Angermanniæ ad hunc usum exstructa fuit fornacula alius figuræ, scilicet murus a solo ad summitatem erat altitudine 3 ulnarum, constans saxo grisei coloris: spatium ipsiusmet foci erat longitudine $5\frac{1}{4}$ ulnarum, & profunditate 3 ad murum posteriorem, qui crassitie erat $\frac{3}{4}$ ulnæ, quum desivit pars hæc muri perpendicularis, excepit alter in obliquum eductus ad altitudinem 10 ulnarum usque ad aperturam, ubi contrahebatur; cavitas camini latitudinem $\frac{3}{4}$ ulnæ & longitudinem 1 ulnæ habebat. Focus erat duplex, uterque circa extrema conjunctus, eratque quilibet focus altitudinis 2 ulnarum, pariter diametri 2. Fundus muniebatur lamina ferri crudi crassiore, quæ sub orificio spiranti situm horizontalem ad altitudinem abinde 4 digitorum nacta est. Uterque focus oblitus erat argilla communi; latus foci a fundo ad orificium spirans perpendiculariter erat eductum, pars reliqua magis & magis ampliabatur. Ex orificio dicto spiranti usque ad fundum erat forma foci quadrata ad profunditatem 4 digitorum & amplitudinem $\frac{1}{2}$ ulnæ. In nova hac fornacula apertura quædam pro emissione scoriarum ad latus unum facta est ejusdem altitudinis & latitudinis cum foco: perdurante liquatione apertura illa occlusa erat arena & scoriis comminutis; plane ut circa fornaces majores.

Ipsa ustrinarum constructio melius videri potest ex delineationibus: veterem & usitatam videas Tab. VI in (A) & (B), ubi (A) repræsentat sectionem fornaculæ horizontalem, una cum lignis ordine superimpositis; Figura (B) sectionem ejus perpendicularem. Fig. C novam ustrinam duobus focis præditam: Fig. (D) sectionem focorum horizontalem.

Modus

Modus coquendi venam hanc ferri in uſtrinis.

QUum peragenda eſt fuſio, repletur uſtrina lignis ſiccis, quæ accenduntur uſque dum calefacta ſit fornax; repletur altera vice lignis aridis & ſciſſis; quibus accenſis ſuperimponitur aliqua pars glareæ calcinatæ; quumque ligna in prunas ſint converſa, folles & flabella moventur, lentius principio, dein celerius; & ſtatim ut glarea prius impoſita liqueſcit, adhuc pars glareæ imponitur; & ſic quibusdam in locis ſepties.

Ferrum in medio fundo reperitur undique circumdatum ſcoriis, ſiſtitur dein flamen & ope forcipis elevatur maſſula, quæ dein in medium dividitur; & ope marculi aliusve inſtrumenti e parietibus & fundo excutiuntur ſcoriæ quæ rejiciuntur. Obſervetur etiam, quod liquamen ex hac minera proveniens nuſquam tam liquidum ſit, ut liquamen ex vena montis; craſſum enim eſt, & lentum, ut & granulatim, & facile inſpiſſatur. Septem iſtiusmodi fuſiones ſpatio 24 horarum peragi ſolent, & quavis vice obtinentur $1\frac{1}{2}$, 2 vel $2\frac{1}{2}$ libræ majores ferri, quod dein in foco ferrario purificatur. In ſimplici fornacula, quæ *Enkielling* vocatur, ſexies, ſepties aut octies per diem noctemque peragitur & renovatur liquatio, & quavis vice obtinentur circiter 30 ad 40 ℔ ferri. Circa fornaculam duplicatam ſive *Twekielling* dictam binæ maſſæ quavis vice colliquatæ colliguntur, & intra octiduum obtinentur 16 maſſulæ ſive 1024 ℔ ferri, ſive 1 pondo nauticum & 12 libræ majores.

Quod vero fornaculam aut uſtrinam Dalekarliæ & alibi etiam uſitatam attinet, quum illa parata ſit, & ligna in ordinem prædictum repoſita, ignis in caminulum hunc per orificium ſpirans immittitur, quo accenſo conſumuntur celere ſatis ligna ſuperimpoſita, & convertuntur in carbones vivos ſive prunas minores; quod cum factum ſit, imponitur una ſpatha venæ vel glareæ hujus calcinatæ, quæ inter prunas novas ſternitur: quumque flamma pervaſerit glaream, adeo ut prunarum modo aſpectus ſit, iterum ſpatha una glareæ ſuperinjicitur, quod pari modo continuatur ad impoſitiones 24 vel 30 ſive ultra. Quum vero prunæ ad mediam partem fornacis ſubſiderint, imponitur modo dimidia ſpatha mineræ. Obſervandum eſt, quo pluries peraguntur impoſitiones, eo majorem quantitatem glareæ mineralis quavis vice apponi poſſe, calidior enim uſtrina redditur. Quum prunæ tandem ad orificium ſpirans ſubſiderint, ventus & follium motus reciprocus ſiſtitur, & ope ferri aut conti uncinati reſiduæ prunæ primum ejiciuntur; maſſa ferrea ſive panis coctus tunc nudatur in medio foco relictus, qui ope forcipis adhuc ignitus & candens elevatur, & dein ſcoriæ, dum focus illis plane evacuatus ſit, quod poſt fuſionem peractam qualibet vice fieri debet. Prima liquatione, cum uſtrina nondum calefacta fuerit, obtineri ſolet maſſa ponderis vix $\frac{1}{2}$ librarum majorum, ſed elapſis 3 diebus & noctibus & calefacta fornacula $1\frac{1}{2}$ vel 2 talium librarum. Maſſa foco exemta & forcipe prehenſa ſubjicitur malleo & in formam fere rotundam contunditur, ne ſcilicet eminentiæ quædam exſtent, quæ inde effringi poſſint. Opus hoc exiguum fuſorium quavis vice intra ſpatium 2 horarum

rum peragitur: intra binas horas tanta copia ligni ab uno viro ſcindi poteſt, quanta ad proximam liquefactionis vicem requiritur.

Circa liquationem hujus generis venæ in uſum vocandum eſt lignum ſiccum, torrefactum & pingue, quod flammam optime non modo arripiat ſed & foveat. Fornaci adſunt duo operarii, unus qui plantis premit & ſubigit folles, ſi aquis non moveantur, alter qui dividit & miniſtrat ligna.

Tentatum etiam eſt ad Graninge loco lignorum carbones ſubſtituere, ſicque liquationem hic ut in fornacibus uſitatis peragere, ſed ſucceſſu caruit periculum, & ferrum inde ſcoriis inquinatum obtentum fuit, unde ad liquationem hujus venæ flammeus & vivus ignis omnino requiritur.

Si etiam vena non calcinata ſed cruda ſuperimponitur, ferrum inde contaminatum ſcoriis & impurum educitur, cujus plurima pars dein in foco ferrario & purificatorio perire ſolet.

Obſervandum etiam eſt, ſi uſtrina hæc nimium calefiat, quod ope aquæ aliquantiſper refrigeranda ſit, alias ſi nimis calida & ignita ſit, dicitur non tantam ferri copiam a glarea exſudari poſſe.

Quum ſic ferrum adhuc impurum, crudum nec ſatis coctum obtentum ſit, purificatur & recoquitur iterum in foco fabrili, pari flabellorum ventum ſuppeditante: cumque bene liquatum coctumque ſit, incudi imponitur, & mallei ictibus ita contunditur, ut omnes fæces inde diſcutiantur; unde ferrum redditur tenax: licet fere dimidia pars pereat.

De chalybe ex ferri hoc genere præparato.

GEnus hoc ferri cum induruerit eſt ſimile chalybi. Narrant enim indigenæ, ex hoc ferro optimum genus chalybis poſſe parari, ſed qui illam naturam poſſideat, ut facile emolleſcat & in ferrum redeat ſi in igne teneatur. Hinc etiam Dalekarli circumferre ſolent utenſilia & inſtrumenta chalybeata, ut ſecures, falces & id genus alia ex hoc genere ferri fabricata.

Quum inde præparandus eſt chalybs, maſſa in plura fruſtula dividitur; ſed eliguntur fruſta extrema, quæ in medio ſunt, tenaciora dicuntur eſſe, quam ut in aciem converti poſſint. Extremæ illæ partes iterum foco & igni committuntur, ſed cavetur, ne in fluidum volumen liqueſcant; ſi hoc fortaſſis accidit, fruſtra tentatur converſio ejus in chalybem: ideo illico, ut hoc animadvertitur, ſiſtitur ventus, ut iterum inſpiſſari & lenteſcere liquamen poſſit; tunc auxilio ſcoriarum rurſus liquatur, & bonæ indolis ferrum reportatur, ſicque iterata vice converſionem eandem in chalybem tentant. Si vero funditur ita, ut non liquide fluat, ſed craſſeſcat, inque moleculas ſe dividat, ſtatim circumvertitur, ut ab altera parte etiam calefiat, ſicque præparatus obtinetur chalybs, ſed adhuc tenax, antequam frigida exſtinctus ſit. Ferrum hujus generis modo etiam communi in chalybem cremari poteſt.

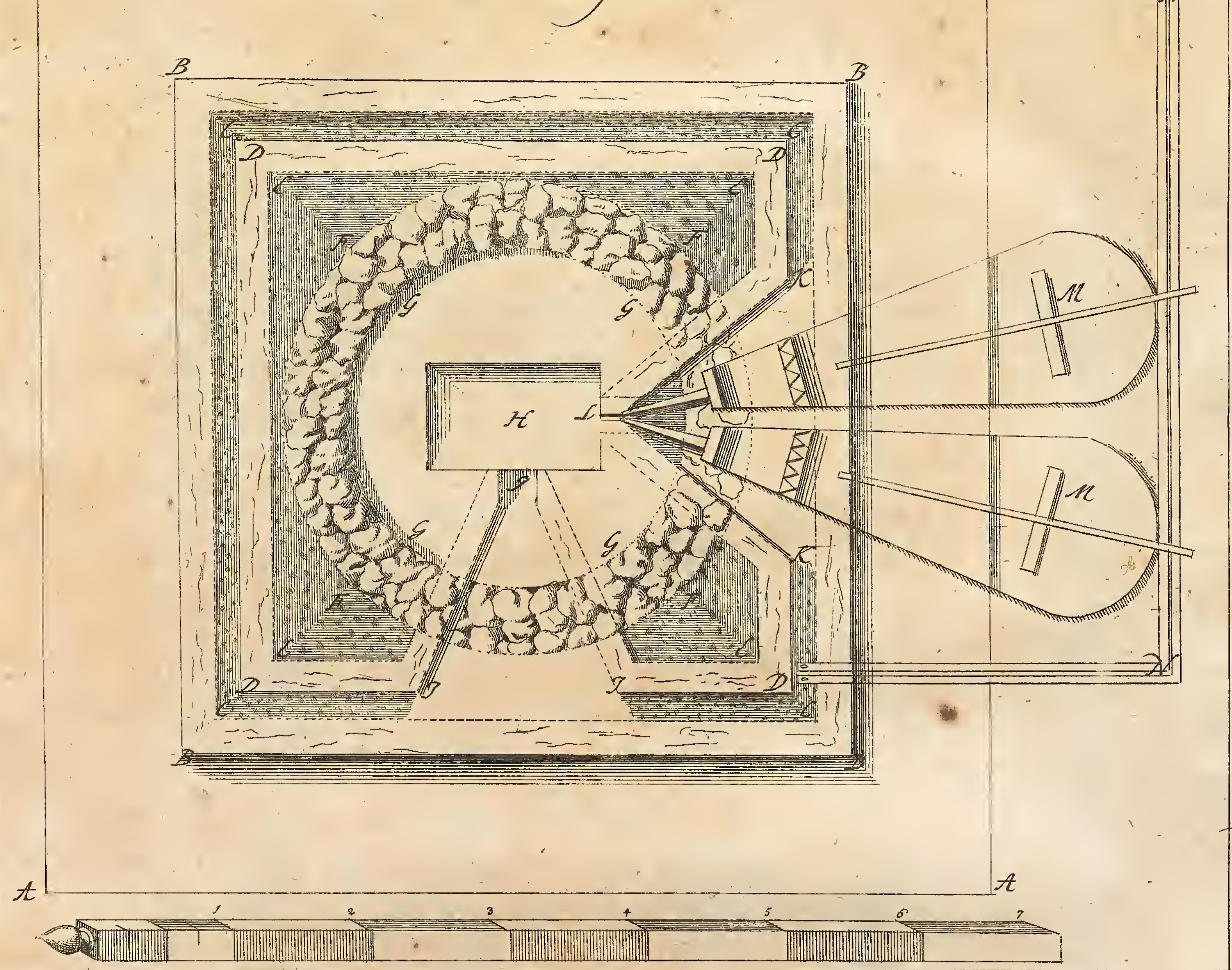
Sed quod fornacularum conſtructionem attinet, videas Tab. VIII. IX. X. in una tabula videre licet terram hanc martialem nondum calcinatam in A. ſtruem ſeu cumulum mineræ calcinatorium in B. mineram hujus generis

calcinatam in M. inſtrumenta diverſi generis D.E.F.G.H.I.K. Apparet etiam hic ipſa uſtrina, qualis ejus facies extrema ſit. In altera figura repræſentatur ſuprema ora ſive margo fornaculæ in A.B. contignatio, qua circumdata eſt fornacula in B. C. F. G. fundus foci in G. G. locus inter contignationem & murum terra adimpletus medius in CD. muri craſſities in DE. aperturæ ſuperioris amplitudo in EE. focus, ubi liquamen ferreum colligitur in H. ſaxum fundamenti in II. locus pro follibus in KK. orificium ſpiritale in L. ubi cavitas fornaculæ incipit, in MM. In tertia Tabella apparet ſuprema contignatio fornaculæ in A. ſupremus margo parietis in B. pars ejus infima in D. craſſities tignorum in B. C. D. E. craſſities muri FG. amplitudo aperturæ ſuperioris GG. focus ſive catinus H. apertura pro emittendis ſcoriis I. locus follium in K.K. foramen venti L. bina flabella M. vectes ſive ſtateræ quibus flabella moventur in N.

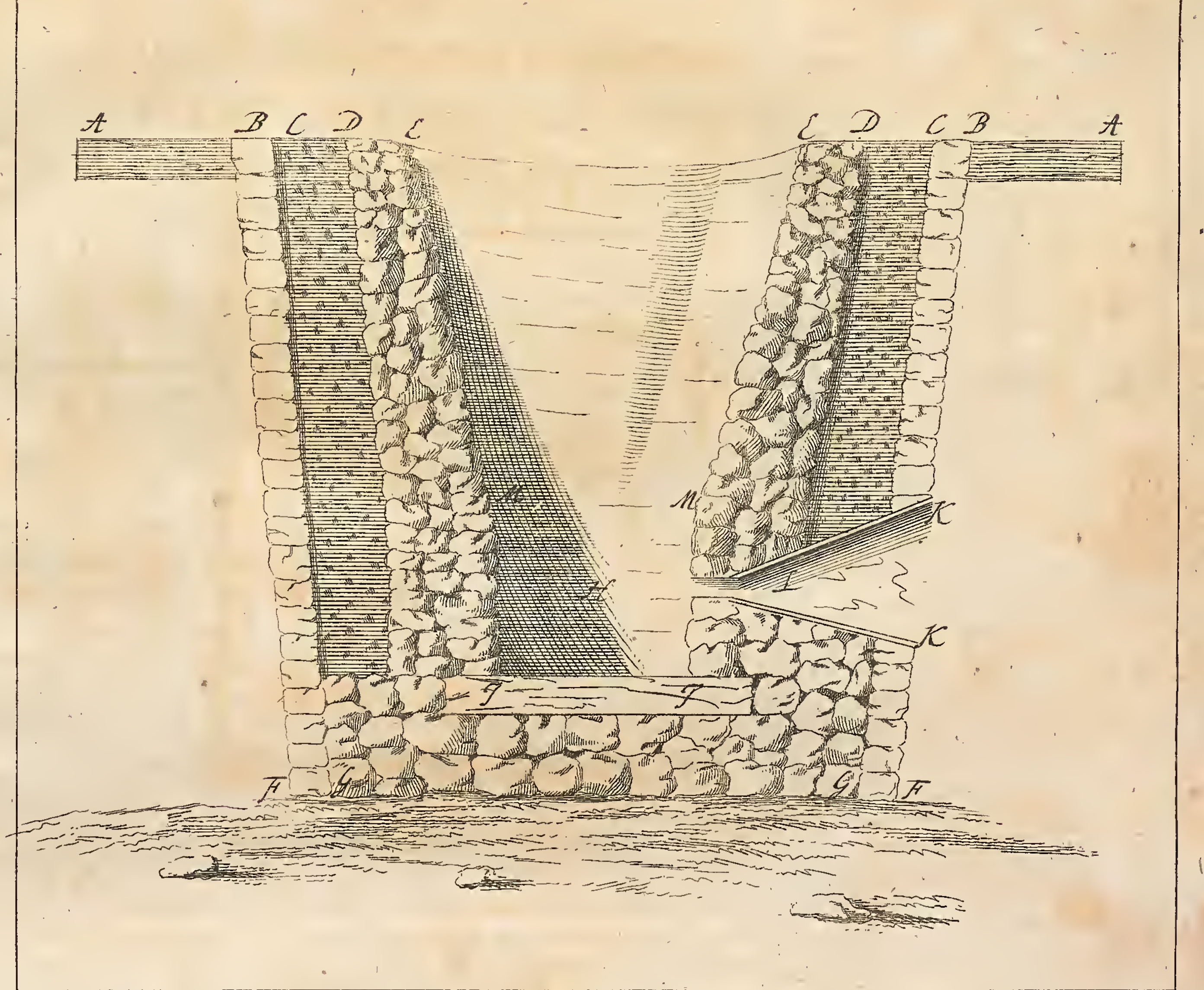


PARA-

TAB VIII de ferro



TAB: IX. de ferro.



TAB: X. de ferro.



PARAGRAPHUS IV.

De vena lacustri sive fluviatili ferri in Svecia, deque ejus coctione in ferrum.

SVeciæ passim exantlatur ex ipsis lacubus & fluviis vena ferri, non multum absimilis illi, de qua actum est in §pho priore; & quia genesin & natales suos debere videtur succo illi paludinoso ferreo, unde etiam conspicue admodum aliquibus in locis derivari a palude vicina videtur; hinc proximum ei locum damus. Non solum in Angermannia & Dalekarlia, sive in locis septentrionalibus, sed etiam in Smalandia & passim in Ostrogothia, quæ soli austrino propiores sunt, fundi lacuum hoc genere ferri solent intumescere & impraegnari.

Plura circa hanc venæ speciem occurrunt notatu digna, ex quibus non modo de conceptione & productione venæ ferreæ, sed etiam de ejus maturatione concludi potest. Ferrum enim sensim generari videtur in aquis stagnantibus & cum humo palustri commixtis & quasi fermentatis, præcipue cum etiam igni solari & frigori brumali expositæ sint. Sed de his alias.

Vena lacustris ferri.

VEna hujus generis in Angermannia formæ est rudis & inæqualis, sive instar spongiarum, coloris bruni: separatim inque suis locis in lacu adinvenitur; habetur etiam in frustis parvis, scilicet ad latæ palmæ magnitudinem: sive enim est figuræ planæ, sive rotundæ, quamvis rudis; in fractura refert plerumque speciem corii secti, crassitiem etiam ejus æquare solet. Non duritie multa pollet, sed inter digitos quasi friabilis est. Quod originem ejus attinet, videtur derivari sensim a palude vicina, unde se sub specie succi subtilioris in aquam exonerat: ex qua causa non remotius a ripa solet inveniri, quam ad distantiam 18 ulnarum; ibi etiam affigitur saxis & lapillis fundi: reperiri ideo licet frustula tali materia constantia cum incluso lapide, vel cujus lateri adhæret lapis. Quumque evacuatur fundus minera, adeo ut nihil amplius residuum sit, post elapsum 20 vel 30 annorum spatium rursus renascitur & colligitur. Hoc etiam genus mineræ quamvis diversum a priori, nec magnetis vim attractivam sequitur, nisi igni prius subjectum.

Inops metalli est minera hæc fluvialis, sed prævia calcinatione optime potest liquari. Adminiculo cymbarum ex fundo tempore æstatis depromitur; instrumentum prope repræsentatur, cujus ope in fundo lacus colligitur & elevatur. Bini enim piscatores mineræ auxilium sibi invicem ferunt, unus demisso in fundum dicto instrumento radit ipsum fundum, alter auxilio baculi cujusdam in occursum instrumenti hujus & in sinum ejus

fert,

fert, quod continuatur dum repletum ſit, elevatur dein & in cymbam effunditur. Inſtrumentum hoc (Bm) longum $1\frac{1}{4}$ ulnam, conſtat lino craſſiori, manubrium (AB) longum eſt 5 ulnas. Per unum diem e fundo depromi poſſunt 4 tonnæ vel cadi mineræ auxilio 2 virorum: quibusdam in locis fundi rara admodum jacet, in quibusdam ad craſſitiem $\frac{3}{4}$ ulnæ, quæ etiam maxima craſſities vel altitudo eſſe ſolet. Inter cannas & ſtipulas arundineas reperitur quam maxime, & videtur radices illarum quaſi ſequi velle. Lapides, quibus inhæreſcit ſedimentum hoc ferreum, ſunt plerumque ſilicei aut communes coloris griſei; interdum tam arcte adhæret, ut ægre inde divelli poſſit, nec niſi per ignis vim. Unde neceſſum eſt, ut calcinetur; nam multis heterogeneis ſcatet, quæ inde per calcinationem partim ſeparanda ſunt.

Per totam Smalandiam ſunt lacus, in quorum fundo reperitur ſpecies hæc venæ, inde enim exemta in fornaces ferri majores transfertur, & in ferrum crudum, modo fere vulgari, funditur. In Smalandia & provinciis ei vicinis, tanta illius copia datur, ut fornaces plures fuſoriæ illa plane poſſint ſubminiſtrari: hic Mars uvidus amat fundos lacuum.

Ipſamet vena diverſiformis eſt, vel eſt globoſa & figuræ ovalis, vel inæqualiter granulata ſabuli inſtar; ſed utplurimum accedit particulæ cujusvis figura ad rotundum, & æquant grana hordeorum, tritici, aut etiam fabas. In medio aut in fractura ſunt coloris flavi & rubiginoſi, ſed pondere leves; vel etiam circumdantur cruſta ſive cortice leviori, non aliter ac glans ſive nux avellana, in qua putris nucleus incluſus eſt. In perplurimis particulis evolutis & fractis conſpicitur appoſitio quædam partium & convolutio crebra cruſtalis. Color in aliquibus magis minuſque nigricat, in quibusdam flaveſcit, eſtque hoc genus melius priori.

Alioquin vena hæc admodum levis eſt, nec pondere quodam nec colore indicat metallum aut ferrum in ſinu: ſub ipſa aqua dicitur ponderoſior, quod oriri videtur ab aqua ſinuoſas ejus raraſque partes opplente; expulſo vero humore, quod fit vel in aere ventoſo vel in ſole aprico, redditur ſui ponderis & naturæ. Alias quo levior vena, eo vilior & minus ferri compos. Quod pondere ſuo careat vena, multum etiam ex eo venit, quia textura admodum ſoluta & emarcida, inque croci aut ferruginis ſpeciem diſpanſa eſſe videtur.

Ubi gaza hæc martialis in fundis lacuum invenitur, altitudo aquæ utplurimum 6 pedum eſſe ſolet, quamvis etiam ſubinde ſub majore aut minore altitudine reperiatur; eſtque in certis lacuum locis, amat diſtantiam quandam a litoribus & altitudinem prædictam in alveis, fruſtra tamen alibi illam inquires. Quod vel oritur ex palude vicina, ex qua derivatur mineralis vapor, ſeque in certam abinde diſtantiam exonerat; vel materia fundi iſtius vaporis amica & concors cum illa facile ſe conſociat, non aliter ac magnes cum ferro; ad minimum amare videtur unum magis locum in lacu quam alium.

Obſervatu adhuc dignius eſt, quod regeneretur dicta vena, locumque eundem quaſi injuſſa occupet, quum ſemel fundus illa evacuatus ſit, ſed hoc non niſi præterlapſis aliquot annis. Tempus quod intercedit, dum

renaſcitur

renaſcitur, non in omnibus lacubus unum idemque eſt, intra 10, 20 aut 30 nova ſemper proles aut ſeges martialis prodit, redditurque ubere illo fertilis ſemper campus, non aliter ac ager qui alternis annis ſemper nova ſegete vireſcit; eſtque theſaurus hic perennis & inexhauſtus. Hoc etiam indicat, matricem eſſe ipſam paludem, ex qua continuo in undas fluit ſuccus in ipſa palude excluſus.

Tempore hyemali plerumque expiſcatur hæc vena, commodiſſime tunc glaciei inſiſtere poſſunt; facta enim per glaciem apertura, demittunt bulgam aut ſitulam, vel etiam rete quoddam in ſinum incurvatum, ex conto aut pertica longiore pendens, ſicque radendo fundum excipitur quicquid obvium eſt levaturque commode ſic ſupra glaciem. Fit idem etiam tempore æſtatis ope cymbarum, prout dictum eſt.

Sed quia vena hæc diverſi generis eſt, unum dives, alterum egenum ferri; unum præbet ferrum vitioſum & viliſſimum, alterum vero bonum & optatum, hinc ſecernendum omnino eſt. Piſcatores hujus venæ vel ex pondere vel ex colore vel ex figura, ſtatim ſciunt qualitatem, vel etiam ex ſignis, quæ ſuppeditant ipſæ aquæ, aut quæ præbet indicia ipſiſſima materia fundi.

Alias quia in uno eodemque loco reperiri ſolet vena notæ melioris ut & vilioris, hinc ſtatim circa ipſam aperturam in glacie vel in cymbis ſupra lacum, cum exantlata ſit, vilior pars a nobiliore ſecernitur; bulga quædam perforata illa repletur, quæ in aquam demerſa aliquibus vicibus ſuccutitur; quia enim elementum grave motum facilius movet partes ponderoſiores quam elementum leve, hinc aqua partem venæ leviorem elevat, nec ita graviorem: hinc per iteratas in aqua ſuccuſſiones, demerſiones & elevationes vena levior ſurſum & ſupra ponderoſiorem effertur. Pariter etiam ſecernitur pars hujus venæ levior a ponderoſa per jactationem ejus contra ventum, non aliter ac hordeum aut fruges in areis a paleis aut avena; vena quæ jacta remotius abit, eſt ponderoſa & melior, quam illa quæ vento obniti non valet.

Modus calcinandi venam lacuſtrem.

ARena hæc mineralis ferrea, quum calcinanda ſit, conſtruitur cumulus conſtans 50 ad 100 carrhis, & relocatur ſuper ſtruem quandam ligneam, quæ altitudinis eſt 1 ulnæ, & longitudinis vel latitudinis 6 vel 7 ulnarum: peragitur calcinatio ſpatio 2 dierum ſive 48 horarum.

Tandem peracta calcinatione circa confinium ſtrati lignei ſive loco inferiori coaleſcere videtur in maſſas, quod ſignum calcinationis debitæ eſſe ſolet. Fluit etiam vena ſic calcinata melius in fornace.

Modus fundendi venam lacuſtrem.

DAlekarliæ & Angermanniæ funditur hæc vena in uſtrinis non aliter ac paludinoſa. Alibi vero in focis ferrariis in genus quoddam ferri crudi quod *Oſmund* vocatur. Sed in Smalandia in fornacibus magnis & altioribus,

tioribus, quæ illis ſimiles ſunt, de quibus in §pho 1ma actum eſt. Altitudo fornacis 24 ad 26 pedum eſſe ſolet, diameter ejus ſuperior $4\frac{1}{2}$ pedum, inferior 5 vel 6; venter amplitudine ſatis multa gaudet, uſque tamen poſt liquefactionem non apparet exeſus, quod ſignum eſt, mineram non eſſe admodum ſulphuream. Focus conſtruitur ex ſaxo arenario unum pedem craſſo.

Octo primis diebus, in quibusdam locis, ardent ſine vento carbones, & interea quotidie imponuntur 1 vel 2 menſuræ aut vaſa mineræ dictæ. Quo tempore præterlapſo, moventur folles & admittitur flamen. Diebus ſequentibus augentur vices impoſitionum ad 6, 7, 8 intra ſpatium 24 horarum, ſed dein poſt 10 vel 12 dies, ad 12 vel 13 vices intra idem tempus, ſive ſemel tempore quovis bihorii. Sed quia vena hæc ferri egena eſt, non multum ferri inde obtinetur. Alias eodem modo peragitur hic fuſoria opera, prout in fornacibus, quarum jamdum in §pho 1ma dedimus deſcriptionem.

PARA-

PARAGRAPHUS V.

De ferro Svecano Osmund vocato, deque ejus præparatione Sveciæ.

MOdum parandi ferrum Osmundicum Seciæ, tradidit genuine Dominus Petrus Saxholm Svecus, hinc etiam descriptionem ejus huc qua partem transcribere volui.

Hujus ferri modus coquendi antiquior.

QUantum ex veterum monumentis, virorumque fide dignissimorum relationibus hujus rei veritatem elicere licuit: omnium primo, quando hæc ferri species vigere inciperet, fuit illud ex glarea vel cœrulea vel rubicunda aliave simili materia e paludibus & locis tesquis eruta, conflatum. Quum primum rudis illa congeries soli vel igni fuisset tamdiu exposita, ut vapores crassiores humidi potuissent exhalare; semel, iterum bis, ter vel quater batillo in fornaces, quas ad ipsum terræ orificium exstructas carbonibus impleverant, quo liquefieret, immittebatur. Erat autem ipsa fornacis ejuscemodi structura, ut a tergo seu parte posteriore prope terram minori quodam ore ad interiora panderet aditum, cui flabella, opera humana mota, adhibebantur. Antiquis enim temporibus usus machinarum hydraulicarum plane erat ignotus. A frontispicio major erat apertura, quæ tamen, quamdiu ipsa perficiebatur coctio, lapidibus apte implentibus fuit occlusa, donec glarea probe dissoluta liquesceret; tunc autem exemtis lapidibus, ipsa massa, qualis confluxerat, extrahebatur. Ut autem, si quæ residuæ erant, impuriores adeoque inutiles particulæ fortiori Vulcani ministerio expellerentur, alteri coctioni eadem destinabatur quantulacunque moles. Illa autem concoctio, eodem, quo prior, modo perficiebatur, hoc tantum discrimine, ut eam a se Vulcanus multo tum puriorem demitteret; quippe quæ sine ulteriori præparatione, variis utensilibus fabricandis maxime erat idonea. Binis vel ternis ejusmodi coctionibus perficiendis, unus dies & nox sufficiebat.

Recentior ferrum Osmund percoquendi ratio.

SUccedente modo tempore, quum uberiores hujus metalli aperirentur venæ, usisque machinarum hydraulicarum paullatim innotesceret, ad rivulos & amnes officinas ferrarias minutas pari fere ratione, qua jam excitatæ conspiciuntur ustrinæ, ædificarunt: in illis autem, quemadmodum in hisce hoc tempore fieri consuevit, e metallis contritis atque subactis ferrum crudum conflatum est. Quæ vero ex hac coctione massa prodibat, non, ut postulabat modus coquendi antiquior, & supra commemoratum est, eidem est denuo fornaci immissa, verum altera ejus concoctio foco fabricæ

bricæ elaboratoriæ fuit concredita: in quo cum ferrum rite esset fusum, adeo erat purgatum & emollitum, ut manibus artificis, quodcunque sua industria exposceret, obsequium præstaret. Utut vero fuerit hæc a superiori diversa fundendi ratio, nihilominus tamen antiquitus sibi inditum nomen ipsa concoctio retinuit & *Osmundsjern* cognominatum fuit. Quod vero de ferri fusionibus in genere adposite admodum dicitur, id sine dubio de nostro quoque observandum venit, succedente scilicet tempore majus majusque scientiæ huic incrementum accessit faciliorque evasit, quod & hodie cognoscere licet eorum industria, qui his negotiis animum adplicuere.

Struit fabricam modo coctionis novissimo accommodatam.

HOc vero tempore, quæ huic ferro coquendo fabricæ erunt aptæ, plurima cum aliis officinis ferrariis communia habent, in nonnullis tantum ab iis discrepant, quæ tanquam sibi propria vindicare queant. Quæ ubique sunt obvia, obiter tantum & quasi per transennam, conspicabimur. Structura fabricæ hujusscemodi interior cum aliis officinis, in quibus ferrum crudum malleorum ope diducitur, coincidit. Ex tignis enim longioribus, figura quadrangulata, ædiculam exstruunt: eaque ubi ad pedem tecti opus perductum est, tribus potissimum contignationibus solet jungi. Mediæ vero vices interdum supplet tignum transversarium magnum; cui fulcra innixa ad ipsum tectum sustentandum suam accommodant operam. Tignum transversarium minus, cui superimponuntur vel etiam subjunguntur tollones, folles, follium sedile, trunculi, tigilla quorum ope folles deprimuntur; stipites horum tigillorum quasi directores; ab utraque parte ne ulterius, quam e re est, divagentur, cohibentes, cum trabes axi infixæ deprimunt folles; ceteraque ejusmodi non tantum ad nostram spectant fabricam, sed in aliis etiam officinis occurrunt. De rota aquatili, ejus axe, nec non de canteriis, & qui illis imponuntur asseres, ut tollonibus in follium sublevatione moderanda normam præscribant, idem esto judicium. Ipsum vero focum seu fornacem liquefactoriam quod concernit, ea, quam nostræ fecimus considerationis, fabrica ab aliis dissentit; ut & quoad pleraque instrumenta fabrilia, quæ heic non eodem, quo alibi modo efformata deprehendimus. Ad ipsum itaque focum accuratius perlustrandum primo nos convertimus. Quando fundamentum ipsius muri, quantus quantus in hisce fabricis comparet, ponunt, magni congesti lapides nativi rudes apte disponuntur, ipsumque opus glarea & terra interiora, & quæ inter lapidum angulos vacua relinquntur, occupantibus, ad id primum perducitur fastigii, uti de loco, in quo concoctio perficietur, tempus sit cogitandi; quum eo usque perventum est, ab eo latere, ubi operarii carbones immittent, ferrum coquendum Vulcano tradent, coctumque extrahent, magna est apertura relinquenda. Ab ea vero parte, quæ follibus obvertitur, requiritur minus quoddam quadrangulatum orificium, per quod lamina ferrea complicata, fistulas follium spirales sibi insertas habens in ipsum focum immittitur. Ulterius, relicto justæ dimensionis spatio, quod ipse coctio-

coctionis locus occupabit, nec non intra aptos limites cohibita ea muri parte, quæ focum a duobus lateribus ambit. Muri lapidei parietes exteriores suæ altitudini adseruntur: eo quidem pacto, ut quando ad aperturæ majoris, quam supra nominavimus, supremam partem pertigerint, ut lamina ferrea sustentatoria imponenda sit. Quo altius deinde opus exsurgit, eo etiam arctius atque angustius, instar metæ reddatur. Nunc ad interiora ipsius foci consideranda properemus. Omnium primo fundi loco lamina quædam interdum lapidea, interdum ferrea substernitur, quæ duos est crassa digitos, octodecim vero ab omnibus lateribus lata. Ponunt etiam nonnunquam minorem, ubi follium languidiores flatus majori perficiendæ coctioni impares existimantur. Quod autem hujus laminæ materiam spectat, sicut lapideam minoribus obnoxiam esse incommodis indubium est, ita ejus quoque usum præ ferrea frequentiorem novimus. Substrata sic prima illa lamina, a lateribus tres aliæ non nisi ferreæ eriguntur, quæ instar parietum foci sunt atque videntur. Est eadem harum ac primæ illius crassitudo, decem vero digitos earum altitudo plerumque complectitur. Harum vero ea est statuendarum ratio, ut eam quam ad latus follibus proximum collocamus, mediam transeat lamina illa complicata, ut ab utraque illius parietis parte, tam ab ea quæ ad parietem interiorem tendit, quam ab altera, quæ foci frontispicium spectat, octo numerentur digiti. Ipse quidem focus exacte quadrangularis est, verum quandoquidem laminarum illarum, quæ parietum vices sustinent, duæ ipsius foci terminos transcendunt, aliisque muniis inserviunt, hinc earum longitudinis nonnulla oritur varietas. Illa scilicet lamina, quæ follium flatibus e diametro opponitur, unum cubitum longitudine adimplet. Alter paries tres quartas partes ulnæ continet. Tertius vero vocatus *Formweggen*, ulnam cum dimidia ejus parte complectitur. Ratio, cur primus & tertius secundum longitudine superet, hæc est, quod hi duo majores, postquam ipsius foci limites supergressi sunt, laminæ cuidam, quæ quarto foci lateri, a frontispicio aperto, superimposita est, sustentandæ inserviunt. Per hoc latus apertum via scoriis emanaturis paratur, quæ inter fabros *Slagghoblet* & *Lackthoblet* cluit. Sic rite structis parietibus, in constituenda lamina illa ferrea complicata, quæ a parte inferiore plana est. A dorso vero & lateribus rotunditatem æmulatur, summa opus est circumspectione. Ab ea parte, ubi primum intromittuntur fistulæ spirales follium, amplior est ejus apertura; dein vero quo propius ad extremum ejus orificium descenditur, per quod flatus in focum erumpent, eo magis tanquam infundibulum quoddam, sua latera coarctat. Justa autem ejus constitutio hoc modo perficitur. Per parietem follibus proximum in ipsum focum palmum intromittitur, ita ut intervallum, quod oris illius laminæ extremitatem & parietem ex adverso oppositum intercedit, 14 digitorum longitudini respondeat. Præterea circa hanc laminam notandum, quod ejus os interdum deprimatur, interdum elevetur, sic verbi gratia, quando ferrum hujus speciei divisum in fornace fundetur, os laminæ extremum a fundo foci 6 tantum digitos sublevatum est. Quando deterioris sortis seu non divisum hujus generis ferrum conficiendum est, sicut major est moles quæ dissolvetur, & flatus e loco sublimiori, ob ex-

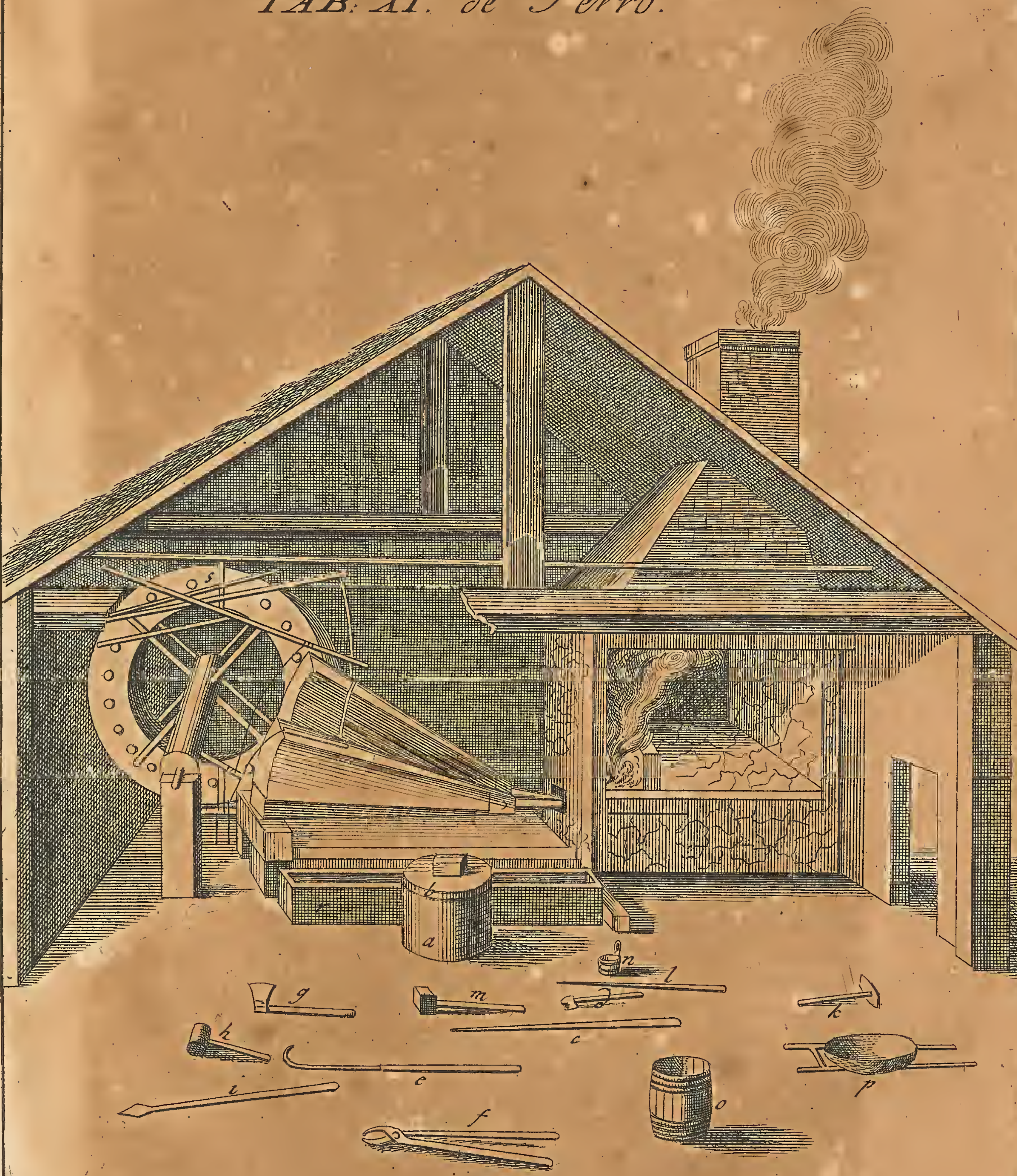
ſtantiorem ſubſtratam materiam immitti debet, ita etiam elevatio laminæ complicatæ ſeptem digitorum ſpatium requirit.

Enumerat inſtrumenta in hac officina neceſſaria.

QUandoquidem jam focum probe inſtruximus, videatur Tab. XI. & follibus, quæque eos commoveri faciet, machina aquatica fabricam noſtram ornavimus, injectis ſtatim carbonibus in fornacem, atque ferro quod in Osmund mutabitur, Vulcano commiſſo; qui ſuccederet ipſa concoctio, experiri luberet, niſi operariis noſtris ulterius proſpiciendum foret, inſtrumenta parando idonea. Prout itaque nobis quodque obvenerit; accuratiori nos ordini non adſtringentes, inſtrumenta recenſebimus. Inter reliqua conſpicuum, admodum truncum craſſiorem altum humi defixum putaverim, qui repræſentatur in delineationem ſub numero (a); cui lamina ferrea numero (b) eſt impoſita, quam interdum rotundam, interdum quadrangulatam, ſexangulatam aut etiam octangulatam conſpicere licet: Hujus margines eum in locum elevatæ ſunt, ut ne particulæ, quæ inter tundendum vel ſecandum e ferro Osmund deterunt, decidant & perdantur. Centrum vero ejus eſt perforatum, cui foramini apertura quædam, quæ in ſubjecto trunco hiſcit, exquiſite reſpondet, ubi ipſa incus poſtmodum defigitur. Duos præterea obſervamus contos, quorum major *Lettſpett* Fig. (c) minor *Loppſpett*, Fig. (l) nuncupari ſolet. Forcipes quoque heic comparent totidem, alteram quæ magnitudine ſuperat, *Lopptong* Fig. (e) alteram vero minorem *Holltong* Fig. (f) appellant. Porro ſecuris Fig. (g) ſingulari modo formata, ut & clava ferrea Fig. (h) in hac officina requiruntur. Tum malleolus quidam dictus *Kotthammar*, a duobus lateribus fere complanatus, cetera rotundus; ut & uncus ferreus, (e) heic adeſſe debent. Ulterius habebitur quoque ligo, quo ferrum minutum ſeu contuſum in focum immittere, & poſt peractam concoctionem eodem ligone ferrum durum pulveremque carbonarium e foco extrahere conſueſcunt opifices. Siſtitur jam contemplandum pilum quoddam, quod carbonarium dicas, quia carbonibus igni vel adaptandis vel ab eo removendis inſervit Fig. (k). Alterum rotundum Fig. (d). cujus eſt officium purgare laminam illam complicatam, quo flatibus fiſtularum follium ſui meatus plane liberi relinquantur. Denique & nominandus eſt malleolus quidam dictus *Stockhammar* Fig. (m), quo cum ſcoria a lamina complicata removetur, pangere ſolent. Pilam non prætereo aquariam (n), & urnam (o), quæ illi adimplendæ ſervit; nec non vas carbonarium cum occa (*Harkan*) Fig. (p). Ceteris tamen ejuſcemodi minoris cenſus inſtrumentis omiſſis, ne ſi talia recenſerentur, quod narratur, omnibus & lippis notum & tonſoribus eſſe, merito quis dicat.

Ratio

TAB: XI. de Ferro.



I. W. Stör sc.

Ratio hujus ferri coquendi noviſſima, & hoc tempore uſitata.

QUoniam nunc inſtrumentis etiam neceſſariis operarii noſtri inſtructi ſunt, nihil ulterius impedit, quo minus focum carbonibus, pulvere carbonario, vel ut alii, carbonibus contuſis ac ferro duro, vel ſi hoc deſit ferro minuto impleamus, aut etiam contuſo, eamque maſſam, ex qua *Osmund* conficitur, apponamus parieti priori, qui flatibus fiſtularum ſpiralium maxime obvertitur. Porro adhibito carbonibus igne, & quo ſuam commodent operam folles, ſublato repagulo, quod aquam cohibet, per canalem illa in rotam immittatur, ſive in partem ejus incidat ſuperiorem, ſive in mediam, ſeu denique inferiorem: dum ſic moventur rota atque folles, ut quaſſante aere excitetur ignis, hic poſtmodum ita ferrum lambit, ut ſudet illud ſenſim ac diſſolvatur. Guttæ autem dimanantes, quæ inferiora fornacis petunt, ibi etiam coagulantur, & quoniam ulterius non ferit ignis tam vehemens, etiam denſantur. Illa decidentium particularum coagulatio dedit operariis noſtris occaſionem, maſſam illam, quæ ad imum fornacis ita confluxit, *Loppa* nuncupandi. Habilem vero quandocunque coagulatam eſſe molem ſuſpicantur, unco illa dignoſcitur; ſique proſpere ceſſit, contis effringitur, forcipe eximitur: e foco vero extractam laminæ, quæ incudem ambit, imponunt, ibique clava ferrea, quo formam, quam cupiunt, nanciſcatur, pulſant. Succedit malleolus raſor, cujus ope abraduntur ſcoriæ. Forcipe dein tollitur, & ſi apta judicatur, incudi impoſitam ſecuri in certas partes diſſecant num. 42. ita tamen ut ſingulæ partes ſupernæ, non ſecus ac digiti manui conſpiciuntur inſerti, cohæreant: quo facto *Wald Osmund*, *Gran Oſsmund* appellatur. Si vero tantæ fuerit magnitudinis maſſa coagulata, ut ſecuris ope commode in debitas partes dividi nequeat, ſed integra ſit relinquenda, nomen a coagulatione impoſitum neque poſtea reſpuit. Quod ad materiam, ex qua hæc ferri ſpecies noſtra ætate conficitur, neque ferrum quod frigidum facile rumpitur, neque illud quod ignitum fragile eſt, idoneum cenſetur; ſed melioris erit indolis, quod ejus productioni deſtinabitur. Quantitatem quod ſpectat, ut tantus prodeat ferri diviſi proventus, quantus uni vaſi complendo ſufficiat, unum pondus nauticum ferri crudi, ſpectati valoris requiritur, aut etiam triginta pondera minora ferri minuti ſeu contuſi, ejus vicem ſupplebunt. Carbonum, qui dum coctio perficitur, ignem alent, una crates inſumitur. Quum vero vas ferri non diviſi parabitur ex reliquiis, quæ dum ab opere faciundo ceſſatur, in uſtrinis remanent, tum & ferri & carbonum major erit copia. Quo rite peragatur coctio, incumbit operariis, dum ferrum funditur, tam infra quam ſupra laminam contis effringere, ne quid fundo adhæreat. Siquidem vero in ipſius coctionis explanatione occupati ſumus, nonnulla etiam de ipſis operariis addere lubet. Eſt itaque hoc imprimis notandum: in officinis, quæ huic ferri ſpeciei præſertim accommodatæ ſunt, nullos certos conſtitutos eſſe fabros ferrarios, qui hanc fundendi artem quaſi profiteantur, & ſuam collocent operam iis in locis, ubi merce-

dis

dis uberioris ſpem fovent; quemadmodum faciunt malleatores; verum hiſce fabricis ipſi plerumque poſſeſſores præſunt, niſi ii ſint, quorum honos & dignitas aliorum circa hoc negotium uti jubet miniſterio. Proinde neque in hiſce fabricis opus eſt coadjutoribus ſeu vicariis, qui alternis vicibus curam gerant ferri coquendi; ſingulis enim diebus horis veſpertinis curſus machinarum ſiſtitur, ardorque fornacis ſopitur, tempore vero matutino opus iterum, ſi ferat & poſtulet occaſio, aggrediuntur, neque enim per totum annum huic labori incumbunt; ſed certis ejus temporibus, prout viſum fuerit. Quando autem huic operi manus ſerio admovent, ſi proſpere omnia cedant, unus faber cum ſuo tirone qualibet ſeptimana tantam procudit hujus ferri copiam, quantam 11 vel 12 vaſa capere poſſint.

Alias ferrum hoc per totum regnum ad fabricatores divenditur, qui exinde clavos, ſoleas, catenas, ſeras, claves, cardines fabricant, aliasque ferramentorum minutiſſimorum ſpecies, quæ tamen eximii ſunt uſus, ideoque paſſim venales proſtant. Ferrum noſtræ ſpeciei indiviſum officinarum ferrariarum poſſeſſoribus maximam partem cedit, qui in fabricis ſuis in laminas illud diducendum curant; quod fieri conſuevit in officinis quibusdam parochiæ Norenſis. Ex illis autem laminis varia deinde conficiuntur utenſilia, ut laminæ portarum, tectorum, thoracium, frictoriorum, focorum, nec non eſculentorum vaſcula, ur catini, orbes, cochlearia, crateræ & hujusmodi plura, quæ uſibus quotidianis inſerviunt.

PARA-

PARAGRAPHUS VI.

Modus adurendi, liquandi, coquendique venam ferri Danmorienſem in Roslagia Sveciæ.

VEna eruitur ex fodinis Danmorienſibus, prout vocantur, & quidem ejus tam uber eſt proventus, ut plurimis fornacibus quotannis ſufficiat. Ipſa vena præſtantiſſima eſt, cui plurimorum locorum alia tam propter puritatem quam opulentiam concedit; adeo ut ab illa nulla alia prior & uſibus convenientior eſſe putetur: calide enim tenaciſſimum eſt ut & frigide ferrum inde elicitum, & utenſilibus diverſi generis accommodatiſſimum, & in aciem ſubtilem & fabricis exactioris limæ convenientem converti poteſt: Ideo etiam in Europa & Indiis deſideratiſſimum, & reliquis ſpeciebus ferri charius divenditur. Ipſum ferrum tanquam filis aut lamellis complicatis per totam compagem contextum apparet.

Vena eſt ponderoſiſſima, coloris ferrei & lividi, ipſumque ſuum ferrum refert; conſtat granis minutis & ſubtiliſſimis chalybis inſtar; ſed hic & inde ſtriatim intertexta filis lapidis calcarii & quartzii ſubtiliſſimis, quæ ſanguinis & arteriarum inſtar omnem ejus compagem ſtriis decuſſatim currentibus transmeant, & lineis & fibris ita grana pure ferrea interſtinguunt & ligant, ut livorem & albedinem quandam inducant, coloremque ferreum nigrum cum albo temperent, unde etiam fluidiſſima eſt, nam ſecum fert menſtruum ſuum & lapidem ſolventem.

Fruſta hujus venæ ſuperficietenus nigriora & lubrica quaſi ſunt & obducuntur quaſi membranula, quæ conſtat lapide corneo; vidi etiam fragmenta extrinſecus amiantho viridi inveſtita, & ſecundum plana regulariter diviſibilia, nam genus hujus mineræ optimum quaſi teſſellatum eſt, ſive in teſſellas rhomboidales quaſi fiſſile. In fodinis vicinis, *Silfwerbergs Grufwor* appellatis, eſt idem genus venæ, quod in fodina magna, quæ vocatur *Storgrufwan*, ſed virideſcit magis, & aliquali ſulphure pollet. Non procul a vicinia harum fodinarum, pluribus retro annis, inventa fuit fodina alicujus argenti potens; pariter etiam hic & inde nuclei & glandulæ venæ argenteæ in ipſo venæ ferreæ ſinu paſſim conſpicuæ factæ ſunt, ſed tamen rara eſt proles, quia matre nobilior. Nec procul abinde fodina vetus, hodie vero antiquata viſitur, quæ puteus ſulphureus vocatur; omnis enim lapis inde olim eductus in pulverem viſus eſt fatiſcere, ſcilicet propter ei inhærentem copiam ſulphuris. Optimum venæ hujus genus ſuppeditat $\frac{2}{3}$ partes ferri, ſive 66 ℔. ex centumpondio, ita ferax ferri eſt, adeo ut tam quantitate ferri quam etiam qualitate multis anteferenda ſit.

Quod autem tractationes & modos calcinationis & liquationis hujus venæ attinet, multa habet communia & affinia cum liquationibus venæ vulgaris, de qua jamdum multa dicta ſunt; ſed quia in aliquibus etiam differt

a venarum vulgarium liquationibus, & ſimul quia optimum & fluidiſſimum eſt venæ genus, nec vitiis inquinatum, hinc operæ pretium eſſe duxi, proceſſum liquationis ejus tradere, ſed illa tantum adducendo; in quibus differre videatur a methodo communi jamdum tradita; ut inde dijudicari poſſit, quomodo ſe in fornace & in foco gerat vena ferri fluidiſſima, & labis aut vitiorum immunis.

Modus venam Danmorienſem calcinandi.

VEna quamvis noxio ſulphure non polluta, tamen igni calcinatorio ſubjicitur; & fortiori quia cumuli aut pyræ celſiores & capaciores mineræ exſtruuntur; quo enim major ſtrues & coacervatio, eo fortior pervadit venam ignis. Sed tamen non certa dimenſio cumuli aut foveæ, ubi cremationi deſignatur vena, ubivis obſervatur, hic major, hic vero minor: circa Loefſtadium vidi aream iſtius foveæ longitudinem 22 ulnarum æquare, latitudinem 17 & 18; ſed murum, quo cingitur aut includitur area foveæ, eſſe modo 1½ ulnam altum; circa unum parietis angulum datam eſſe aperturam, per quam intrare & exire liceat.

Supra totam hanc foveæ calcinatoriæ (quæ Svecice *Roſtgrop* vocatur) aream ſubſternuntur ligna craſſiora & trabes, & quidem ſecundum longitudinem foveæ, & ad altitudinem 3 vel 3½ ulnarum, adeo ut ordo arborum vel lignorum 1¼ ulnæ altitudine exſuperet murum: infimo loco vel fundo areæ proximo ſubmittuntur trabes non ſectæ, cui ſuperinjicitur vena grandiuſcula nec comminuta, ad altitudinem 1¼ ulnæ; ſuccedit dein alter ordo, relocantur ſcilicet ligna ſecta ſuper venam, & inſuper vena minutior ad altitudinem debitam; ultimo contegitur cumulus pulvere carbonario cum alio pulvere commixto.

Igne ad angulos ſuppoſito & accenſa pyra, ardet calcinaturque ſic vena ſpatio 2 vel 3 dierum & noctium.

Arbitrari quidam poterunt, non omnem venam ferri calcinatorio igni ſubjiciendam eſſe, & ignis exſortem fore illam, quæ non multo ſulphure aut aliis vitiis inquinata ſit; uſque tamen Danmorienſis vena calcinanda eſt, quamvis labis velut inſons ſit, nec nimio nec exiguo ſulphure gaudeat: niſi enim calcinetur, ægerrime dicunt liquari poſſe in fornace, minorem ferri copiam ſuppeti, ſi incalcinata liquationem ſubeat. Ipſa enim fibrarum compages & venarum contextus igne leniori ſolvitur, & paratior aptiorque redditur ſubeundi ignem fuſorium majorem.

Si fruſta venæ hujus calcinatæ penitus inſpicias, animadvertes lætum & vegetum nitorem ejus rapuiſſe ignem: ubicunque nitor prius emicuit, dein ſucceſſiſſe videtur hebes & evanida quædam albeſcentia, ex illo oriunda, quod lapis calcarius, quo intertexta eſt vena, in calcem redactus, rivulos & fibrillas ſuas magis per totum venæ corpus diffuderit, ſicque nitorem metallicum & floridum exſtinxerit & hebetaverit. Quædam etiam fruſta membranula quadam cornea obducta eſſe dicebantur; peracta calcinatione, ubi vena apparet membrana dicta inveſtita, ibi hepathici coloris eſt, ut & flave rubeſcit. Si humectetur vena calcinata, variegat color in cœruleum, viridem

viridem & purpureum, luditque quaſi æmula cum iride: nam varietas hæc colorum apparet in circulos æquales & lineas æque a ſuperficie ejus diſtantes quaſi diſtincta, oriunda ex gradu majori minorive caloris. Membranula certis in locis victriolo quaſi albo ſtrata & obducta videtur, ſed modo calcarius pulvis eſt; hinc etiam inſipidus.

Modus conſtruendi fornacem & formandi cavitatem ventris.

LOcus convenientiſſimus pro conſtructione fornacis hic ut alibi eligitur; ſub fundamento paratur foſſa vel cellula quædam ad latitudinem $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ & 1 pedis circiter: ſupra quam relocatur ſaxum craſſiuſculum, aliis vero in locis lamina craſſa ferri, de qua in §pho 1ma. Arena circum hoc ſaxum inſternitur, & ſuper arenam lamina craſſa ſaxea ponitur more etiam alibi conſueto. Ex foſſa exeunt bini ſiphones ex ferro, unus per ipſum murum anteriorem, ſive ubi emiſſiones peraguntur, alter ſub flabellis: Vapor ex dictis fiſtulis exhalat calidus non niſi quarto die ab incepta fuſione; ex fiſtula vero ſub follibus relocata poſtea prodit. Ipſa fornax conſtruitur dein ex puro lapide griſeo communi, cum fulcris vel columnis pure ſaxeis, nec ullibi intertexitur tignis, ut alibi mos eſt. Altitudo interioris cavitatis ſive camini fornacis a fundo foci eſt 12 vel $12\frac{1}{2}$ ulnarum; conſtruiturque caminus ex ſaxo arenario: ipſe catinus vel focus etiam eodem genere ſaxi, quia igni multum reſiſtit. Diameter cavitatis circa aperturam ſuperiorem eſt 6 vel $6\frac{1}{4}$ pedum, ventris $7\frac{1}{2}$ ad 8 pedum; diameter partis inferioris ſecundum libitum, nam coarctatur ſive loricatur dein ad altitudinem 3 ulnarum, ſive ad illam, ad quam manu pertingere poteſt operator ſaxo fundi inſiſtens. Alias in ipſa regione Roslagienſi differunt fornaces & camini qua dimenſiones; circa unam obſervare licuit diametrum partis ſuperioris 7 ad $7\frac{1}{2}$ pedum, ſed igni & flammæ temporique edaci amplitudo adſcribitur. Obliquitas muri laqueati ſuper folles, & pariter ad frontiſpicium, ubi emittitur ferrum cum ſcoriis ſive ubi locus emiſſionum eſt, altior eſt, & fulcitur, ne corruat, undecim ferramentis ſive quaſi roboribus ferri crudi: lapis ibi gradatim ſupra fornicatus jacet: aliis vero in locis ſatis eſſe dicitur, ſi obliquitas ſuffulciatur 5 vel 6 ferreis ejuſcemodi molibus. In edita hac fornacis parte ad extremos margines aut imbricem circumcirca eductus eſt murus coctilis vel lateritius, qui includit ſpatium ſupernum, & miniſtris & venarum carbonumque bajulis dat locum commorandi, & ibi operam commodandi; ſcilicet fornacem vena & carbone ſuo, quoties requirit, donandi replendique.

Circa Loefſtadium fuerant binæ fornaces contiguæ, ſive uno muro circumdatæ, diſtantia inter cavitates vel caminos utrosque eſt modo 6 vel 7 ulnarum. Frontiſpicium ſive pars pectoralis utriusque, ſive ubi emiſſiones ſcoriarum & ferri fiunt, ad unum idemque fornacis latus, diſtant modo invicem aliquot ulnis. In tam contiguis & propinquis caminis optime ſimul peragitur liquatio; adeo ut unus ignem nec minuat, nec augeat, nec

nec mutuetur alterius. Et licet semel contigerit, quod a fusore relatum est, ut inter utrumque fissura aut cœca fuisset apertura, quod ex eo concludere potuit, quia carbones unius camini adhuc inaccensi ab igne alterius candescere inciperent, usque tamen communicato sic calore, nihil alterutri ex actione in suum ferrum decessisse compertum est.

De foco, vento & meatu spiratorio.

SUper laminam saxeam fundamentalem construitur modo usitato focus ad latitudinem $1\frac{1}{2}$ pedis, longitudinem consuetam sive 3 pedum, scilicet ad capacitatem 8 vel 9 ponderum nauticorum ferri; ad altitudinem 4 palmarum latarum. Pars anterior foci præcluditur obice sive claustro saxeo non ferreo ut alibi, saxum est figuræ quadratæ. Janua sive apertura supra obicem aut repagulum hoc clauditur lamina saxea nec ferrea ut alibi; janua hæc, quæ alias *Timp* vocatur, igni huic validissimo spatio 20 septimanarum resistere solet, cum alibi crebrius intra unam liquationis vicem consumatur, quod etiam oriri videtur ex sulphurata venæ indole, quæ ferrum pariter ac saxum lente & paullatim exedit. Apertura emissionis ad latus obicis dicti obturatur argilla crassiore cum sabulo mixta; quæ mixtura circa quamvis emissionis vicem excutitur, quod etiam facili negotio fieri posse dicitur.

Hic etiam observatur idem orificii ventilatorii situs in foco, qui alibi, scilicet ut in linea centrali cavitatis sit, adeo ut secundum axem cavitatis demissum pondus perpendiculariter in orificium spirans decidat.

Orificium spirans hic paullulum amplius est, quam aliis in fornacibus; fistulæ folliculares ad distantiam satis multam removentur a margine ipsius introitus in focum, super laminam quandam ferream sunt relocatæ: lamella illa ferrea non ad ipsam aperturam vel ad focum tendit; sed extra illam ad spatium dimidii pedis continuatur orificium ope argillæ. Lamina hæc ferrea, in situ horizontali jacet, adeo ut ventus in focum intrusus non oblique stringat superficiem ferri fluentis, vel ad partem oppositam sive ad confinium parietis oppositi & voluminis ferrei penetret: non tamen inde ut in aliis caminis agit ventus in carbones magis quam in venam, nam fluidissima est vena; videtur hæc venæ species talem situm orificii & directionem venti postulare. Si quæ scoriæ orificio inhærescant ventoque viam præcludant, illico excutiuntur. Folles ejusdem amplitudinis sunt, ut in aliis hujus generis fornacibus, sed motus illorum aliquantum est acceleratior.

De ipsa coctione & liquatione venæ.

COnstructa sic fornace & parato foco, statim inchoatur opus liquatorium; & quamvis caminus recens sit & frigeant adhuc lapides, & madeant juncturæ, usque tamen ignis vehemens inibi continuatur, in tantum temporis spatium, quantum alias in camino veteri & siccissimo ignibusque bene assueto, nec illis curæ est muros sensim siccare, & commissuris argillaceis humorem paullatim excutere.

Repletur

Repletur caminus 16 leſtis carbonum, tantæ capacitatis eſt; appoſito etiam dimidio vaſe venæ calcinatæ & comminutæ, ſcilicet ut alimentum ſit igni: accenditur tunc ſtatim ignis, & ſic accenſus continuatur ſpatio 4 dierum & noctium, quibus peractis admittitur aqua in rotam & ventus in focum, a quo tempore augetur quantitas venæ imponendæ intra 8 ad 14 dies & noctes, ſecundum indicia ex igne, ſcoriis & ferro petenda.

Quum tandem incrementa appoſitionum ad ſummum pervenerint, hoc eſt, quum adhuc magis non augeri poſſit quantitas imponendæ venæ, tunc ſpatio quolibet 24 horarum ſive diei & noctis, impoſitionum vices ſolent eſſe 18, & quavis vice 17 vel 18 vaſa, una cum 1 crate carbonum plena ſive leſta, hoc eſt, 12 tonnis carbonum, quæ etiam ratio eſſe ſolet venæ & carbonum ad finem uſque operis. Vas illud, quo ſolent uti circa appoſitionem venæ, ferreum eſt, capaxque 50 vel 52 ℔, exinde per calculum ſciri poteſt, quantum venæ quotidie transmittitur per caminum, & quantum ferri inde obtinetur, ſicque quantitas ferri, quæ ſit in vena. Circa Loefſtadium, ubi cum omni ſucceſſu peragitur hodie liquationis opus, quovis menſe conſumuntur 500 crates ſive leſtæ carbonum, ſed alibi, ut & circa Tobo 6, ad 700.

Prout dictum eſt, datur duplicis generis vena, quia ex binis fodinis, ex *Storgrufwan* & *Silfwerbergs-Grufworne* dictis eruitur; vena ex fodina priore, feraciſſima ferri eſt, & omnis labis exſors; at vero vena ex altera, quamvis etiam ſine nota & nævo, ſed magis virideſcit, putatur ſic ſulphuris pluris compos, hinc 2 vaſcula hujus generis ſuperimmittuntur in caminum cum 14 vel 15 vaſculis generis prioris, ex qua commixtione optimum illud ferrum, quod vere Oregrundicum cluit, conflatur. Alias per ſe fluidiſſima eſt vena, quia lapis calcarius compagem ejus, tanquam arteriolæ, interſperſus meat, hinc nulla pars calcis hic ut alibi apponitur: olim tamen calce uſi ſunt, ſed hodie experientia edocti fundunt puram venam, augentque ſic cum eodem carbone proventum ferri ſui.

In §pho Ima oſtenſum eſt, ſitum dari meatui ſpiratorio obliquum, adeo ut ventus in oppoſitum parietem poſſit urgeri, & ſic confinium voluminis ferrei & parietis dicti ſtringere; hic vero datur auræ directio quædam horizontalis, unde nec ad oppoſitum latus videtur conniti poſſe, ſed in prima ſpiratione anhelans ſurſum per caminum auferri. Perhibent tamen magiſtri, cum hac directione venti liquationem melius peragi, majorem copiam ferri obtineri, & ipſum ferrum melioris pretii & indolis parari, quam ſi obliquitas orificio & conſequenter vento data ſit, ſicque ferrum contrahere poſſe albedinem quandam granorum. Sed quia fluidiſſimum eſt venæ genus & ſuo menſtruo & calce comitatum unitumque, pariter ferrum hic requiritur non multæ coctionis, nec multæ in foco agitationis, ut eo melius recoqui & facilius purificari in foco ferrario poſſit, hinc horizontalis hæc aura huic venæ non vero aliis apta eſſe videtur.

Multo major pars ferri provenire videtur ex venæ eadem quantitate, ſi vena prius calcinata bene ſit, & cruditates immundiores & craſſiores per

primum ignem expulsæ: nisi enim vena prius combusta transierit ignem calcinatorium, animadvertitur subinde in foco æstus quidam & fervor, non aliter ac aqua cum æstuat & ebullit in aheno. Accidit etiam interdum quod in ipsomet foco sonus audiatur instar illius ex sclopeto, & tanquam rumperentur foci parietes & testudo, quod unice oritur ex lapide venæ crudæ in focum illapsæ; excipit enim illum liquor ferventissimus ferri: unde cum sonitu in elemento igneo & calidissimo in partes dissolvitur.

Quum incipit coctio quædam sive ebullitio in foco, scilicet quum vena non satis liquata illuc decidat, rubescit statim flamma ex superiore parte fornacis erumpens, ipsa flamma fumo videtur commixta, & ideo nigrescit etiam paries superior cavitatis: flamma circa inferiorem partem fornacis erumpens celerrimo motu vibratur & per vices rumpitur. Si trans orificium ventilatorium inspiciatur liquamen ferri & scoriarum, species coctionis apparet, ejicitur volumen & partim versus ipsum orificium eructatur & consurgit, congelescit etiam & nigrescit materia, & in orificii aperturam scintillas ejectat. Coctioni sive fervori huic in foco enato non statim obviam eunt, & medelam ei afferre volunt, sed continuata per aliquantum temporis spatium coctione, tandem contum ferreum in focum immittunt, & liquorem densatasque & lentas scorias subigunt: quo facto extrahuntur scoriæ, quod continuatur, dum coctio finita sit.

Si flamma alte feratur supra fornacem, signum esse dicitur, fusionem rite peragi, & liquescere bene venam, & volumen ferri liquidissimum esse in foco: at vero si flamma exigua non alte volet, signum est, carbonibus & vena nimis stipatam esse fornacem; dicitur tunc invalescere vel ægrotare. Si flamma sonorum quoddam murmur edat, signum etiam esse dicitur optime peragi fusionem, contra vero si exigui soni sit: sonus hic surde admodum auditur, cum focus nimis combustus sit.

Focus hic raro inquinatur scoriis, unde nulla moles ferrea, quæ *Klot* Svecice nuncupatur, finita fusione, derelicta apparet, uti in fornacibus, ubi vena scatet sulphuribus, arsenicis aut lapide tetræ indolis & difficilis liquationis. Principio fusionis recrementa quædam circa anteriorem partem foci reperiuntur, quæ statim extrahenda sunt. Purgatur etiam hic focus, ut alibi, quavis emissionis ferri vice.

Scoriæ emittuntur, quoties requirit opus, si parietes & saxea lamina supra obicem locum tenens candescat, emitti sæpius debent scoriæ, quam si frigidior appareat lamina: cum ardor penetrat murum, perpetuus scoriis effluxus relinquendus est. Scoriæ congelescentes hic coloris pallidi sunt, non ferruginei.

Ferrum emittitur ter quavis die & nocte, hoc est, spatio quovis 24 horarum tres emissiones ferri fiunt: quum enim vena cum carbonibus sexies imposita sit, tempus est emittendi volumen ferri in foco contenti.

Fossa quædam paratur in arena candida subtili, sive tori in quos emittendum est ferrum, arena dicta hic multa aqua humectatur; quo facto excutitur

cutitur argilla & aperitur foramen, ſicque torrentis inſtar limpidiſſimum ferrum erumpit, effluitque in toros, & formatur in maſſam longam & extenſam; ſcilicet in quibusdam locis in 9, 10, vel 11 ulnarum. Maſſæ cujusvis pondus eſſe ſolet 8, $8\frac{1}{2}$, 9 vel 10 ponderum nauticorum leviorum ſive Stockholmenſium, tale pondus nauticum æquat 400 ℔ metallicas, ſive 320 vulgares; hinc quavis ſeptimana obtinentur 189 pondera talia nautica; ſed quoniam pondus nauticum ferri crudi continere debet 520 ℔, hinc ſi reducantur 189 pondera, quæ per ſeptimanam e foco educuntur, inde quavis ſeptimana ſuppeditantur 126 talia pondera nautica, qualia ſunt in ditionibus aliis metallicis Sveciæ communia, conſumtis tunc 125 leſtis carbonum.

Indicia etiam hic capiuntur ex ſcoriis, coloribus & flammis, num fuſionis opera ſuccedat bene vel non, eadem fere ſunt, quorum mentio ſupra eſt facta; ſi enim ſquamæ aut micæ inſtar nitidi ſterilis ſupra ferrum vel ſcorias appareant, ſignum eſt, majorem venæ quantitatem requiri. Si etiam tranſpicere velis meatum ſpiratorium, videre poteris ſtatum liquati ferri & gradum liquationis, ſcilicet quanta pars guttarum nigrarum, quanta lucidarum ſit, num vena nimis liqueſcat inque guttas lucidas omnis ſolvatur, vel num parce nimis, vel num guttæ non bene ſolutæ nigræ focum obfuſcent. Unum etiam indicium hic occurrit, quod circa reliquas fornaces me non obſervaſſe memini, num ſcilicet plus vel minus venæ appetat vel deſideret caminus, ſcilicet ſi maſſa ferri emiſſa 9 ad 11 ulnarum longa, æqualis ubique appareat, ſignum eſt, juſtam eſſe rationem ferri & carbonum in camino: at vero ſi verſus medium ſit depreſſior, ſignum contrarium eſt.

De ferro crudo Roslagienſi & Oregrundienſi.

FErrum crudum, quod ex fornacibus prædictis educitur, conſtare ſolet granis exiguis admodum lucidis, & coloris micantis in fractura; fragile inſuper eſt, adeo ut ope mallei in partes rumpi poſſit: nec in ferro crudo his locis amatur tenacitas, ut ubivis circa alias fornaces, nec color in fractura griſeus & livida exſanguiſque facies partium interiorum; perhibent cauſam, quod ferrum minutim granulatum & parum coctum facilius in foco liqui & recoqui poſſit, ægrius vero ſi vena multam coctionem & liquationem prius ſubierit, hinc magis incoctum requiritur ferrum, quia nihilominus nobiliſſima & præſtans indoles ipſi venæ ineſt, adeo ut non tantum depravetur ex minori liquationis gradu, quin in ſe iterum in foco ferrario redire poſſit. Utque granulatio hæc minuta & oculi puſilli rutilantes obtineantur, ſitus orificii & directio venti horizontalis contribuit; multaque vena onerandus eſt caminus; nec opus eſt, ut eſuriat & deſideret dapes ſuas, quas in os ejus ad ſatietatem potes fere immittere.

Ferrum hoc in fractura nitens & granulatum temporis tractu in aperto aere cœruleſcit, & rubiginem facile attrahit. Circa caminum fuſorium

ferri

ferri ad Alkarleby, ubi vena Danmorienſis mixta cum vena Uthoenſi imponitur, obtineri ſolet ferrum crudum, quod in fractura coloris fuſci & griſei apparet, color ſcilicet in media maſſa ſubfuſcus & griſeus eſt, at circa ſuperficiem albus & nitens.

Sunt etiam camini fuſorii Roſlagiæ, qui nec tantam copiam ferri quotidie ſuppeditant, quamvis eodem genere venæ gaudeant; ut circa Oſterby, ubi quavis vice non niſi $12\frac{1}{2}$ vaſcula venæ imponere licet, ſed vena hujus vaſculi pendet 60 ℔; vices impoſitionum eſſe ſolent 16, vel ad ſummum 17. Circa Tobo ſunt quotidie impoſitionum vices 16 vel 17, & quavis vice 18 vaſcula venæ, ſed vaſculum vena plenum 45 ℔. pendet. Circa Alkarleby imponuntur 18 vaſcula venæ. Vices impoſitionum intra ſpatium 24 horarum ſunt 14 vel 15; quinquies emittitur ferrum intra 48 horas: quavis emiſſionis vice obtinetur maſſa 6 ponderum nauticorum leviorum, vel ſpatio ſeptimanæ 70 ad 77 talia pondera.

PARA-

PARAGRAPHUS VII.

De officinis & focis ferrariis Roslagiæ, deque ferri crudi liquatione & recoctione, pariter de extensione ejus sub malleo.

MOdus recoquendi diducendique ferrum Roslagiæ multis passibus & parasangis distat, differtque a modo supra relato; prior *Germanicus*, hic vero *Gallicus* vel *Vallonicus* nuncupatur: hoc modo sive Gallico per septimanæ tempus 50 ad 60 pondera nautica ferri recocti procudi possunt, sed Germanico non ultra 16 ad 20: hinc propter insignem illam differentiam methodus hæc etiam integre describi meretur.

De camino ferrario.

CAminus ferrarius ejusdem dimensionis & constructionis hic est, ac camini alii in §pho 2da descripti; nec alia intercedit differentia, quam quod ad anteriorem partem camini velamen seu tegumentum quoddam ex lapide lateritio sit confectum, circa altitudinem cum facie fabri operantis; hoc enim ideo, ne per continuum intuitum in flammam visus & acies operatoris hebetetur: hic enim faber continuo labore ferrum fusum recoquendumque subigit, versat & inquietat, & perenni inspectione flammam ignemque quasi lacessit & infestat. Ad latus alterum vel huic oppositum est etiam magna apertura 3 pedes longa, & 2 vel $2\frac{1}{2}$ lata, extra quam parvula casa vel ædicula est, per aperturam illam super cylindros urgetur & involvitur in caminum & versus focum moles illa longa ferrea. Caminus æquare solet longitudinem $3\frac{1}{2}$ vel 4 ulnarum, & latitudinem 3 ad $3\frac{1}{2}$.

De uno foco ferrario, qui liquatorius vocatur.

IN qualibet officina sunt bini foci, sed non similes & pares ut alibi; in uno liquatur & recoquitur tantum ferrum crudum, adque extensionem sic præparatur, & vocatur *focus fusorius* sive Svecice *Smeltarehaerd*; in altero vero non nisi candefit ferrum jam in frusta aptatum & sub malleo elongandum & exporrigendum, *focus* hic vocatur *extensorius* sive *Reckarehaerd*. Focus prior sive fusorius longus est $2\frac{1}{2}$ pedes, latus $2\frac{1}{4}$, & altus $1\frac{1}{4}$; lamina fundamentalis ferrea ejusdem dimensionis; bini parietes etiam ex ferro in bracteas fuso constant ut alibi, & vocantur *Haerdweggar:* sed conus spiratorius hic non incubat laminæ cuidam ferreæ, sed saxo, ipsique muro insidet. Parietes foci etiam perpendiculares sunt. Ad partem anteriorem foci hic etiam jacet malleus vetustus, per cujus aperturam derivantur e foco scoriæ, quum opus sit; vel loco ejus facta est apertura figuræ oblongæ.

Verſatur ars fabri in eo, ut ſciat parare & condere rite catinum ſive focum, ut debitas ei dimenſiones impertiatur; aptetque foco ſuo ventum, ut ſcilicet cum minore jactura carbonum & citius peragatur liquatio; ſed inter ſe etiam variant fabri, quisque ſuum focum experientiæ convenientiſſimum format, formationemque ſibi tantum familiarem & propriam alteri invidet & celat; hinc etiam circa finem ſeptimanæ ſuæ deſtruit ipſe focum ſuum deletque veſtigia, ex quibus ratio dimenſionis capi poſſit; quoties vero incepturus opus ſuum eſt, ineunte nova ſeptimana, ſecundum normas & rationes ſtipitibus quibusdam & regulis impreſſas conſtruit focum eique dimenſionem ſuam tribuit. Exinde etiam ſequitur, quod non certa hic tradi poſſit menſura foci, quia unus præfert figuram exacte quadratam, alius vero oblongatam, tertius profundiorem.

De cono ventilatorio.

COnus cupreus hic paratur ut alibi, ſed craſſior. Orificium refert figuram ſemicircularem ut alibi, cum illa tantum differentia, quod apertura vel os ſit amplius, adeo ut major quantitas venti eodem tempore per illud hic poſſit intromitti in focum, nam multum auræ & ſpirationis hic requiritur. Conus hic cupreus ſpirans ſive in quo fiſtulæ folliculares jacent, depreſſior in foco relocatur hic quam alibi; adeo ut dorſum ejus ſive pars coni ſuperior convexa in eodem plano horizontali ſit cum ſupremo margine parietis oppoſiti. Pars plana ſive inferior coni non amplius videtur a fundo foci diſtare, quam ad altitudinem $\frac{3}{4}$ pedis circiter. Nec locus cono datus eſt, ut in medium focum ſpiret, hoc eſt, ut aura medium focum ſecet, ſed diſtat conus a parte anteriore foci ſive a malleo, per quem ſcoriæ emittendæ ſunt, 7 partibus; hinc ad parietem foci interiorem reſtant 5 partes. Conus ita obliquus eſt, ut ventus per illum emiſſus fundum foci radat verratque, nec procul a junctura fundi cum lamina oppoſita appellit. Dum aptatur conus hic ſive foramen Æoli, multa exactitudo requiritur, & ad menſuras rite & ad amuſſim captandas multum artis & operis impendunt.

Modus, quo liquatur & coquitur ferrum.

FOcus hic repletur ſtatim carbonibus integris, majuſculis & electis, quorum copia haberi poteſt, quoniam carbones comminuti & ipſe pulvis carbonarius circa alterum focum meliorem uſum præſtant quam integri. Moles ferri crudi longa ex ædicula illa vel caſa extra officinam exſtructa, contis moli ſubjectis & ſuper cylindros ligneos per aperturam camini verſus ipſum focum devolvitur; jacetque ſic moles oblique verſus focum, ipſamet obliquatio 20 circiter graduum eſſe videtur, unde per planum hoc obliquum & ſuper cylindros facile verſus focum promoveri poteſt; aptatur ita ut extrema ejus pars igne & carbone circumdata directe a flamine poſſit ſtringi, in quem locum jugiter protrahitur, quum extrema ejus pars igne fuerit exeſa & conſumta. Admiſſo vento tantum illa pars molis ferreæ colliqueſcit, quæ vento eſt oppoſita; nec plus ferri quavis vice ex dicta

mole

mole funditur, quam quæ sufficiat uni bacillo ferreo, quod sub malleo diducendum est.

Quum peragitur liquefactio, contum suum continuo tenet faber in foco, & ferrum liquefactum agit & commovet; jam ferrum in angulis foci sui reconditum inde versus flamen dimovet, jam separat illam partem ferri a parietibus & fundo, quæ illis fortassis adhærescit; jam protrahit illud, quod sub ipsum spiramen & flamen se receperat, & ante os venti producit, nec patitur, ut particula ferri e via spirationis remota sit. Si pars extrema molis inspiciatur, quæ colliquescit, videre licet modum colliquationis; pars illa rudis & inæqualis & coloris cœrule albescentis apparet, inde continuo guttatim stillat ferrum, quod versus flamen ex quovis angulo educendum est. Faber dein colligit, ut dictum est, omnes ferri liquefacti partes hinc & inde dispersas in unam quandam massam sive panem, cui rei multum laborem impendit. Elevat dein paullulum panem hunc collectum supra prunas, & partem ejus inferiorem obvertit vento, & carbonibus inde remotis nudus per spatium 1 vel $1\frac{1}{2}$ minuti relinquitur, qua ratione purificari ferrum dicitur. Sed maxima ars & industria in eo consistit, ut sedulo & diligenter circumagitetur massa fluida; alias non bene purificari & recoqui ferrum perhibent.

Perdurante hac liquefactione, augetur & diminuitur, secundum necessitatem, ventus: manubrium sive remigium vectis aut repaguli aquatici, quod prope focum pendet, manu sinistra vel subducit vel deprimit, & sic gradum spirationis vel auget vel diminuit, quod crebro fit, intercedentibus modo aliquibus momentis; alias citius quam alibi moventur folles.

Quælibet liquatio hic perdurare solet spatio dimidiæ horæ; at vero si multum laborem faber diligens impendat, peragitur eadem opera spatio quadrantis horæ; sed in hoc casu occupatissimus erit faber in continua liquaminis circumagitatione, & venti folliumque debito & proportionato regimine. Si vero massa aut panis, qui apud illos vocatur *Loupe*, major formandus sit, majus etiam temporis spatium requiritur.

Quavis vice non major pars ferri crudi colliquatur, quam quæ apta sit & sufficiat uni bacillo aut conto sub malleo extendendo; unde hic non major moles paratur, quam quæ sufficiat diductioni vel extensioni unius bacilli: unde nec opus est, ut moles quædam formetur, quæ denuo recoquenda sit, quæque ope securis sub malleo secanda, & de qua frusta dissecta iterum candefacienda; sed hic statim eademque opera parati habentur panes justi ponderis: hinc etiam nec in panem ejusdem ponderis semper colliquescere potest ferrum; unde dantur bacilla vel conti duplicis vel triplicis generis aut ponderis; exempli gratia unum genus sive contus formæ quadratæ 1 digiti, alterum $1\frac{1}{2}$, tertium $2\frac{1}{2}$ digitorum, & sic porro.

Unum vas vel una tonna carbonum consumitur fere ad cujuslibet panis liquamen, aliis vero in locis Roslagiæ $1\frac{1}{2}$ vel 2 tonnæ carbonum. Ex una mole ferri crudi, 9 vel 11 ulnas longa, 35 dicti generis panes, sive bacilla aut conti procudi solent: datur officina, ubi vix nisi 28 tonnæ carbonum impendantur ad integræ molis liquationem, cum in vicinis 35.

Quum

Quum ferrum liquefactum in unam massam sit collectum, eximitur foco, & super parvam quandam incudem 15 vel 16 ictibus mallei percutitur, æquatur sic undiquaque, & quicquid ad angulos inæquale apparet, excutitur. Massa hæc candens speciem refert casei excavati, formæ est rotundæ, sed non multæ crassitiei, in medio depressa & cavata, inque cavitate illa maxime etiam candescit. Magister foci liquatorii panem hunc malleolo percussum sub malleum majorem transfert, & illum in frustum quoddam oblongum format, quod vocatur Svecice, *Smida ut til Kolf;* quod cum factum sit, remittit frustum hoc in focum, immergitque igni & vento apponit: cumque unum ejus latus candefactum sit, obvertitur vento alterum; ferrum hoc per idem fere temporis spatium candesit, per quod in massam prius potuit colliquari; nam cum paratur panis, etiam frustum tale cum eadem opera & simul in foco candesit. Ferrum hoc oblongæ figuræ, mersum in focum, & vento hinc & inde obversum, cum eximitur, exesum & diminutum apparet ; vi enim ignis & venti disperiisse videtur pars ferri : exemtum sic traditur fabro, qui foco extensorio præest, quique ferrum hoc dein in bacilla & contos sub malleo extendere novit: unde tyro forcipe prehendit hoc frustum candentissimum foco liquatorio exemtum & prima vice ad 3 pedum longitudinem diducit.

Ex hoc foco nullæ emitti solent scoriæ, sed continentur tanquam inibi inclusæ, vel enim in aerem dissipantur, vel igne consumuntur, vel in ferro remanent; circa finem operis, rudis tantum massa in foco manet. Et quoniam nihil scoriarum ex foco hoc emittitur; putant etiam magistri, qui præsunt officinis vel fabricis, nullam etiam ferri jacturam esse.

Alibi vero Roslagiæ, ubi ferrum crudum non solummodo ex vena pura Danmoriensi, sed etiam ex Uthoensi aliave, paratur, ex foco hoc liquefactorio emittuntur scoriæ, sed modo bis intra 24 horas; & nisi emittantur scoriæ, perhibent ægre sive sicce, ut vocant, operam liquatoriam & recoctionem ferri peragi.

In liquamen hoc ferri agitatum subinde injiciuntur scoriæ ut & limatura Martis circa truncum malleatorium collectæ, inde fluidius reddi ferrum dicitur. Circumagitari etiam ideo continuo debet ferrum, ne scilicet liquidum stet, & in æstum & coctionem liquor ferreus agatur, si enim excoquere incipit, ut alibi, detrimentum inde capere ferrum perhibetur: hinc si animadvertatur in ferro liquato aliqua coctio aut ebullitio partium, tunc emittuntur scoriæ, quod tamen alias nunquam fieri solet, unde limpida talis liquatio evitatur, inde ferrum non modo depravari, sed & multam ejus partem perire perhibent.

Hic etiam sistere & instituere libet comparationem quandam inter recoctionis Germanicæ modum, & Gallicum hunc aut Vallonicum: 1. In officinis Germanicis sive illis, quæ in §pho 2da descriptæ sunt, bini quidem foci sunt, sed simillimi, & uterque ejusdem usus. In officinis his Gallicis pariter duplex est focus, sed unus inservit tantummodo liquationi & recoctioni ferri crudi; alter vero unice excandefactioni ejusdem ferri, quod in foco priori recoctum est, scilicet ut ignitum in bacilla possit apte diduci: unde qua usum variant ipsi foci. 2. In officina Germanica construitur etiam

etiam aliter catinus, vel focus, quam in Gallica: in priore sunt 3 parietes lamellati ferrei, hic vero non nisi bini, nec conus spiratorius incubat ferro, sed insidet ipsi muro. 3. Conus spiratorius in focis more Germanico constructis altius relocatur a fundo, hic vero humilius. Ipsi etiam folles moventur lentius in officina priore, quam hic, ubi clavus sinistra jugiter tenetur & secundum modum liquationis jam altius elevatur jam deprimitur. Orificium coni spiratorii hic etiam amplius est, ut scilicet per diductum magis os spiret plenius aura. 4. Præcipue tamen consistit differentia in modo ipsius coctionis: in foco Germanico (sic appellare illum lubet, hunc vero Gallicum distinctionis & intellectus gratia) integrum fere pondus nauticum ferri, sive una aut plures massæ quavis vice liquefiunt; hic vero in Gallico non integra massa, sed ex massa tantilla pars, quanta uni bacillo extendendo apta & sufficiens censetur, non enim magis deliquitur ex hac massa, quam ejus 20ma aut 30ma pars. 5. In foco Germanico coquitur ferrum recoquiturque, sicque iterum iterumque liquatur; hic vero semel tantum; cum enim tanta pars ferri delicuerit, quanta ad unum contum sufficiens sit, eximitur statim, nec rursus obvertitur & Æolo sistitur, inque focum denuo deliquescit; sed prima liquatione peracta ferrum foco exemtum malleis subjicitur: hoc peragitur spatio $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{2}$ horæ; cum in foco Germanico peragendum sit liquationis & recoctionis opus quavis vice spatio aliquarum horarum. 6. In foco Germanico relinquitur ferrum diutius in foco: in hoc vero continuo movetur & agitatur, inque panem & placentam undique colligitur. 6. In foco Germanico bis aut ter excoquendum est ferrum; hic vero non nisi semel, nec permittitur, ut liquoris instar exæstuet aut effervescat, prout ferrum in foco Germanico, sed contis & batillis continuo agitatur, spirante etiam aura vehementiore, unde lentescit facile & congelescit liquamen inque massam duriorem coit. 8. Ex foco Germanico subinde emittuntur scoriæ, ex hoc vero nullæ, sed pars recrementorum vel remanet, & inde in foco extensorio primum exsudat. 9. Ad focum Germanicum adhibentur carbones mixti, minores scilicet cum majoribus, pulvis cum integris; hic vero non nisi qui integri sunt, quique multum ignis impertiri possint: pulvis vero omnis carbonarius, sive carbo comminutus ad alterum focum scilicet extensorium defertur.

Ex his videre licet, quantum discrimen intercedat inter modum recoctionis ferri §pho 2da traditum, & hunc; dantur adhuc plures differentiæ, sed minoris momenti. Observanda etiam differentia ipsius ferri: nam in focis Germanicis ferrum crudum desideratur, quod tenax sit, quodque in fractura instar panni grisei apparet: hic vero desideratur ferrum, quod crudius sit sive quod minus coctum, & quod fragile, & cujus fractura fulgurat micis & granis exilibus: nisi enim tale adsit ferrum, difficilior & ægrior existit ejus liquatio in foco, subactionis & agitationis ope in foco meliorescit aque crudiore sui parte liberatur; ferrum crudum quod tenax est, & in fornace fusoria bene coctum non modo igni resistit diutius & ægrius se domare patitur, sed etiam minor ejus jactura est: hic enim nec ferri dispendium nec augmentum illis damno aut lucro cedit, hinc amant tantummodo ferrum, quod facile liquescit, & facile in panem subigi & cogi possit,

& ipſamet opera citius peragi; quod etiam eodem fere recidit, quantum enim lucrantur circa fornacem venæ fuſoriam, in eo quod multum venæ & parum carbonum apponere liceat, ferrumque non bene coctum educere, tantum hic in focis ferrariis perdunt.

De foco altero, qui focus extenſorius dicitur.

FOcus alter, in quem transfertur ferrum jamdum in formam quandam oblongam excuſum, & qui vocatur *Reckarehaerd*, alius ſtructuræ eſt. Caminus ſimillimus eſt camino prius deſcripto cum tegmine & umbraculo lateritio, ne acies oculorum nimio igne obfundatur, interea ejusdem etiam conſtructionis & dimenſionis eſt. Focus vel catinus vero plane ab altero liquefactorio differt, latitudinem habet 2 pedum, ſcilicet a cono ſpiranti ad parietem oppoſitum, longitudinem 3 ad 4 pedum; in longitudinem ideo eſt productus, quia bacilla ferrea candefacienda, ſecundum longitudinem foci inſeruntur. Paries foci longus, ſive ille, qui ſecundum longitudinem ejus eſt erectus, non perpendicularis ſtat, ſed inclinat paullulum verſus exteriora, adeo ut latior ſit ſupra quam infra, ſed obliquitas eſt admodum exigua.

Quod vero conum ſpirantem ſive orificium ventilatorium attinet, eadem hic erit ejus altitudo a fundo, eadem in focum longitudo, eadem obliquitas cum cono jamdum deſcripto, & qui in foco liquefactorio in uſu eſt.

Focus hic non carbonibus electis & integris, ſed comminutis & in pulverem dilapſis repletur, qui pulvis una cum aliquibus carbonibus minutis circumcirca & in ipſum focum conjicitur, coacervantur & accumulantur ad aliquam altitudinem, adeo ut tanquam tumulus quidam aut rogus pulvere carbonario conſtans hic appareat: coacervatio illa conſtare videtur 8 vel 9 tonnis pulveris carbonarii: intermiſti quidem pulveri ſunt carbones, ſed tales, qui foco liquefactorio non idonei alias rejiciuntur; quoque major copia carbonum comminutorum ſit, eo melius ſuccedere candefactionem bacillorum contorumque narratur, unde etiam colligitur undique pulvis, relictis carbonibus integris & majuſculis in uſum foci liquatorii.

Quum pulvere carbonario repletus ſit focus, ſuperinjicitur unum vas ſive menſura carbonum meliorum, in quos immittitur ignis; quumque, ut prius dictum eſt, ad unam partem excuſum ſit fruſtum ferri, quumque excudendum ſit vice altera, tunc pars illa nondum extenſa orificio ſpiratorio aut vento adaptatur, cui etiam propius admovetur, quum excudendum ſit. Pars reſidua ferri, quæ non adhuc ſub malleo diducta eſt, non e diametro oppoſita vento tenetur, ſed aliquantiſper ad alteram ejus partem, quoniam non ille gradus caloris requiritur, ſed ante ventum tenetur ſemper ferrum, quod procudendum eſt; nam caloris gradus in ferro apprimis temperari poteſt, ſi vel vento ex oppoſito teneatur, vel ad hanc ſive illam ejus partem, vel ſi ſupra aut infra; vel ſi majori copia pulveris carbonarii immergatur, vel ſi minori.

Ex plurimis ſignis judicari poteſt, quomodo candefiat ferrum, an liquide vel an ſicce, ut vocant: ſi enim ferrum candens ſit coloris rubicun-

di

di aut rubicunde obscuri, ut & si flamma etiam obscurior appareat, signum est, non bene sed sicce candefieri ferrum: idem etiam apparet ex eo, quod scoriæ ægre velint emanare; dicunt enim in hoc casu recipere se scorias versus conum spirantem, nec ideo per aperturam datam velle effluere: circa orificium dictum ventilatorium solent scoriæ congelescere. At vero si ferrum sit plene candidum, & scintillas licet exiguas copiose spargat, quæ pariter albicantes sunt, signum est, candefactionem vel ignitionem ferri optime peragi in foco: optimum candescentiæ indicium est, si color scintillarum & flammæ paullulum cœrulescat. Alias apparet hic ferrum candens coloris cœrule albescentis. Aliis in locis scintillatio hæc signum est nimii caloris & ferri adusti; hic vero ferri satis candefacti & ad extensionem præparati.

Temperatur alioquin nimia candescentia in ferro ope arenæ & scoriarum: inspicitur enim per vices ferrum, num scilicet multum caloris vel num perparum acceperit, quod ex colore judicatur; si enim excoctor videt sicce nimis in foco peragi candefactionem, super ferrum candens sternit arenam mixtam cum scoriis diminutis, hocque interdum circum omnia latera ferri, quo facto iterum in Vulcanum mergit, mittitque sic vel ante Æolum vel ad tergum ejus, scilicet secundum gradum caloris quem accipiet.

Ex hoc foco emittuntur sæpe scoriæ, scilicet bis, ter, quater vel quinquies quovis liquationis intervallo, quod vocatur *Journe*, unum intervallum est, quum 7 panes in bacilla aut contos sint diducti, bonique indicii esse putatur, si abundet focus scoriis, opus alias nimis sicce peragitur.

Carbones ad hunc focum sumuntur tantum comminuti & pulverisati, nec ad alium usum idonei; nec tanta illorum copia, quanta circa focum priorem vel liquefactorium, vas non repletur nisi ad $\frac{2}{3}$ partes. In una officina, quæ simplex vocatur, ad diductionem 35 bacillorum in foco liquefactorio consumuntur tantum 28 vasa carbonum electorum, in foco altero 20; alias in foco hoc altero 1 vas vel tonna carbonis comminuti ad cujusvis bacilli extensionem requiritur, aliis vero in locis Roslagiæ $1\frac{1}{2}$, 2 ad $2\frac{1}{2}$ vasa vel tonnæ : & sic porro.

Malleus in officinis his perpetuo tundit & ferrum diducit, adeo ut irrequietissimus sit, inde etiam malleus cum incude valde incalescit: hoc ut præcaveatur, nam ex calore mollescit ferrum, in truncum, cui immersa stat incus, perpetuo influit aqua, adeo ut incus aqua circumquaque circumambiatur. Quumque bacillum extenditur & dein planum redditur, puer ope baculi aut stipitis aquam percutit, unde guttæ aquæ frigidæ in ferrum subsiliunt, & bacillum ignitum, pariter etiam malleum & incudem irrorant & humectant, quod continuatur dum bacillum applanatum sit.

Quod vero quantitatem ferri attinet, quod spatio cujusvis septimanæ in una officina extendere possunt: in officina simplici, ut vocatur, ubi tot numero fabri, tirones & coadjutores non sunt, ac in aliis, quavis septimana procudi solent 40 pondera nautica majora sive 44 Stockholmensia; at vero in aliquibus, ubi plures fabri, vicarii & numerosa turba coadjutrix adest, quavis septimana obtinentur 66 pondera nautica Stockholmensia. Experimentum etiam factum est, spatio unius septimanæ in contos protensa fuisse

fuiſſe in una officina 72 pondera nautica Stockholmenſia. Unius ſeptimanæ opus perſtare ſolet 128 horis circiter.

Quod jacturam ferri crudi attinet, fabris nihil intereſt, num multa vel exigua ejus pars diſpereat; putant aliqui non multum perire, quoniam ſcoriæ e foco liquefactorio nullæ emittuntur, uſque tamen jactura ferri multa eſt, quæ calculo ſic ſubduci poſſe videtur: ſcilicet, in una officina quavis ſeptimana liquari & in bacilla procudi ſolent $11\frac{1}{2}$ moles ſive maſſæ ferri; unius molis pondus eſt 9 ponderum nauticorum circiter, inde obtinentur 66 pondera nautica Stockholmenſia ferri in bacilla extenſi, unde ab 104 ponderibus ferri crudi habentur 66 ferri puri & extenſi. Sive in officina ſimplici liquantur intra ſeptimanam $7\frac{1}{2}$ moles ferri crudi, ſive quod eodem recidit, 67 pondera nautica, & inde obtinentur 42 vel 43 pondera nautica ferri puri, unde diminuitur ferrum ratione ut 104 ad 66, ſive ut 67 ad 42, vel ut 26 ad $17\frac{1}{2}$, unde ſequitur ſubducto calculo, $\frac{1}{3}$ partem ferri crudi perire; quum modo Germanico recoquendi ferrum non magis quam $\frac{2}{13}$ partes: adeo ut differentia ſit ut 13 ad 9. Diminutio vel jactura hæc multum adſcribenda eſt ipſimet indoli ferri crudi; amant enim fabri ferrum intus granulatum, albicans, incoctumque, hinc non mirum eſt, ſi major inde exiſtat ejus jactura.

Pondera hic uſitata a vulgaribus admodum differunt; unum pondus, quod *Wicht* vocatur, æquat $1\frac{1}{2}$ pondus nauticum Stockholmenſe. $2\frac{1}{2}$ *Wicht* conficiunt 1 pondus, quod *Mill* vocatur, ſive $3\frac{3}{4}$ pondera nautica.

Operarii in quavis officina ſunt octo: duo fabri, unus qui foco liquefactorio, alter qui foco extenſorio præeſt: pro $3\frac{3}{4}$ ponderibus nauticis vel pro uno *Mihl* ut vocatur, obtinet quiſque $1\frac{1}{2}$ thalerum cupreum: tiro $1\frac{1}{4}$ thalerum, 4 miniſtri tirones, quilibet 1 thalerum, & puer dimidium: præter hæc ſalarium quoddam annuum eis datur, quod vocatur nummus vinarius ſive Svecice *Winpenningar*.

Officium pueri, qui *Goujar* vocatur, eſt, ut aquam in bacillum, quod ſub malleo extenditur, inſpergat, ut bacillo ſignaturam imprimat, ut uncum quendam ei ſubtendat, ut ſuper incudem bene libretur.

Quum ferrum qua partem ſit diductum, transfertur ad cupam, labrum vel canaliculum aqua plenum, cui adhuc calidum immergitur, illico tamen eximitur & ſuper oras dicti canalis relocatur; deinde aliquo tempore elapſo rurſus intingitur aquis modo quo prius, & momento eximitur, & iterum ſuper marginem iſtius canalis reponitur: ultimo plane demiſſum in aquam reſtinguitur; quibus peractis in focum extenſorium remittitur, ut ſcilicet pars reliqua extendatur.

Si acciderit, quod focus extenſorius reficiendus ſit, adeo ut per aliquod tempus ibi excandefieri nequeat ferrum, ut & ſi aqua, ſive pulvis carbonarius deſit, inſtant nihilominus operi liquatorio ferri circa focum alterum, inque fruſta numeroſa oblonga formatur ferrum, quæ dein ſub malleo ad 90 fere ponderum nauticorum quantitatem per ſeptimanam extendi poſſunt.

Hic etiam videre licet diſcrimen inter Germanicum morem extenſionis ferri in bacilla & Gallicum. Focus Germanicus alter non eſt diſſimilis

milis priori, in utroque peragitur ſemper idem opus. Hic vero in foco altero unice candeſiunt bacilla, nec inibi inſtituitur ulla ferri crudi liquatio aut coctio. 2. Catinus vel focus Germanicus formæ fere quadratæ eſt: at vero hic Gallicus figuræ eſt oblongioris ; paries etiam vento oppoſitus verſus ſuperiora obliquatus eſt. 3. Peragitur ignitio & candeſcentia bacillorum unice in igne pulveris carbonum mixti cum carbone minuto; aliter vero in foco Germanico. 4. Alia ſunt ſigna ignitionis ſive candeſcentiæ ferri in foco Germanico quam in Gallico: in hoc candeſcentia ferri ad albedinem livore aut cœrulo intermixtam requiritur, pariter deſideratur tantus in ferro candor, ut ſcintillulæ undique ex bacillo ignito torrentum aut radiorum inſtar effluant, non vero ex ferro, quod in foco Germanico candeſit. 5. Hinc etiam minor carbonum pars ad liquationem ejusdem ponderis ferri & diductionem requiritur in officinis Gallicis quam Germanicis. 6. Præter quod ipſummet opus citius peragatur; intra unius ſeptimanæ ſpatium a fabris Gallicis liquari & procudi poſſunt in una officina duobus focis conſtanti 40 ad 60 pondera nautica ferri; cum illi, qui fabricam Germanicam, exercent, intra idem & majus tempus vix niſi 16 ad 22.

Prolixum foret reliquos fabricandi, efformandi & diffigendi ferrum modos, in officinis aliis Sveciæ familiares tradere: ſunt enim, qui opus fabrile Gallico etiam more urgent, ſed quia intermixtam alius generis venam poſſident, quæ non eodem modo ante os Æolicum intabeſcit, ſed lentius quaſi liquitur & ſeriori igne carpitur, unde non ſimili arte fabra inde vitium excoquere licet, nec omnia ſimul in unum panem incoquere; ſed partes inde rudiores diſcriminatas per meatum emittere, ſeu catinum aut ahenum hoc, ferro liquido demiplenum ſæpius quaſi deſpumare coacti ſunt: aliter etiam ignem & ventum ſuum moderari debent, ne vitium ipſi ferro æſtuoſius inardeſcat: viam illis præmonſtrante experientia, dum ſcilicet emolleſcat rite ferrum, & ductile, mite & facile evadat, utque ſub malleo affabre diffingi & quaſi elimari poſſit.

Quidam tamen alius venæ compotes hanc artem imitaturi officinas ſuas parili modo inſtruere conniſi ſunt; maſſas triangulas longiores fundendo; in focum ante ventum parili uſu devolvendo; & paullatim in ſimiles panes & orbes liquando; volumen ferreum perpetuo per contum ſubigendo; & ſic in alium focum extenſioni dicatum remittendo; ſed eventus non ſecundare conatum voluit: ferrum enim recoquendum non ſimilis indolis & faciei fuerat, nec ita liquabile in tigillo defluere, ſed in focis penetralibus contumacius ignem pati velle viſum eſt, partim ſe in ſcorias dirimendo, quibus ſæpius ideo orbandum eſſet ferri liquamen. Hinc jacturam tam ferri quam carbonum experti ad officinæ ſuæ veteres uſus & popularem morem redire libuit. Ferrum enim Danmorienſe facile liquitur, & liquatum cito in panem coit, nec opus habet iterata coctione, quia non multo ſulphure noxioque lapide pollutum, hinc nec iterum iterumque recoquendum eſt, & multo æſtu diſſipanda ei inhærentia vitia. Ex quibus conſequitur, unumquodlibet ferri genus ſuum recoquendi modum requirere, aliumque & minus ſibi popularem recuſare.

):(o):(

PARAGRAPHUS VIII.

Modus coquendi venam ferri Galliæ.

PLurimis in locis exſtructæ ſunt fornaces pro liquefactione venæ ferreæ & præparatione ferri crudi Galliæ; ſcilicet in *Nivernois*, fournau de Sauvage, de Chante Merle, de Bizy, de la Fanoderie, de Corbolin, de Pot, de Chaudaux, de Guichy, de Cramin, de Raveau, de la Blouſe, de Premiere, de Moulin Bilouſe, de Montigny, de Cigogne, d'Azy Valotte, de Sardole, de Charbonnerie. In *Berry*, ſcilicet de Melian, de Groſſouvre, de Soutet, de Torteran, de Feuillardes, de Preſſy, de Courbanſon, la Cailloderie, Bonnau, Creuſon, Ardante vel Claviere, Morcuit, la forge neuve, Bigny, Ivoye le Prez. In *Turaine* ſcilicet Previlly. In *Poitou* le Meilleuret, Charnuil &c. Alias etiam plures ſunt in *Lotharingia*, *Campagnia* circa Barſerobe, ad Trois, circa Ardennes ad Dagny & Gironne, pariter in Normandia, Britannia, aliiſque locis.

Galliæ non datur plurifariam vena in montibus & dura caute, ſed utplurimum jacet ſparſa circa humum inque locis paludinoſis; ſicque fruſtula venæ ferri immerſa terræ & hinc inde humo & argilla operta colliguntur; dein per lavationem ſive aquæ fluentis immiſſionem pars ei inhærens terreſtris eluitur; quumque aduſta & calcinata ſit, inops ferri vena transmittitur per fornacem. Ferrifodinæ etiam reperiuntur in Fay & Perige, ſed vena e montibus illis eruta ſulphure pollere dicitur; uſque tamen ferrum inde excoquitur, ſed notæ pejoris: ex ſignaturis & literis impreſſis ſciunt incolæ quodnam genus ſit, quod tamen certis quibusdam uſibus inque penuria ferri melioris deſideratur. Optimum & molliſſimum genus habetur in Bourgogne, Nivers, etiam aliquibus locis in Champagne, ut & fer de roche, ut vocatur. Quod vero producitur in Normandia, Britannia & Perigordia, fragile eſſe dicitur.

In tractu illo verſus Leodium, ut in Campania, Lotharingia, Britannia & Normandia ejusdem fere conſtructionis ſunt fornaces ferri fuſoriæ ac Leodii, de qua infra; ante 20 vel 30 annos folles coriacei in uſu fuere; effoditur etiam hodie vena ex terra. Quovis die & nocte vel ſpatio 24 horarum 16 vel 20 vices appoſitionum ſunt; & quavis appoſitionis vice 15 ad 16 vaſcula venæ, & 3 corbes, ſive crates carbonum ſuperimmittuntur, una cum 2 vaſculis lapidis calcarii; inde obtinentur 2000 ad 2500 ℔ ferri crudi, quod in moles longiores effunditur; quælibet moles 12 ad 1500 ℔ ponderis circiter eſt: longitudinis 5 vel 6 ulnarum, latitudinis 12 digitorum. Carbones cremantur ex arbore duriore, ſcilicet ex caſtanea, ex fago, ex quercu, unde etiam genus carbonum duriuſculum eſt, & multi ignis. Hæc ante plures annos.

Fornax ferri fuſoria ad Groſſouvre non procul ab Allier, Galliæ.

HOdie fornaces ferri fuſoriæ meliores ſunt quam olim, quarum deſcriptionem aliqualem jam dedimus: quod vero fornaces hodiernas attinet, in exemplum vocare illam volo, quæ exſtructa eſt ad Groſſouvre non procul ab Allier, reliquæ ei fere ſimiles ſunt. Altitudo ejus eſt 25 pedum Gallicorum, vel 27 Svecicorum ex fundo foci: intus ſunt formæ quadratæ, in medio eſt cavitas latiſſima, inde contrahit ſe verſus ſuperiora: apertura ſuperior, per quam vena & carbones immittuntur eſt latitudinis $2\frac{1}{2}$ pedum: verſus fundum etiam eſt figuræ quadratæ, amplitudinis 7 pedum, in medio, ubi ampliſſima eſt cavitas ſive alvus quadrata $7\frac{1}{2}$ pedum. Focus altus eſt 19 vel 20 digitos, longus 3 pedes, latus 18 digitos; orificium ventilatorium medio foco inſidet.

Folles ſunt lignei & ſecundum Dominum Reaumur in officinis ferrariis ſequentis dimenſionis: longitudo illorum $7\frac{1}{2}$ pedum, elevatio quavis vice 14 digitorum, latitudo maxima 42 digitorum, minima 14 digitorum, quovis quadrante horæ 206 vicibus elevatur follis, uterque ſimul 412, hinc ſubducto calculo concludit, quavis elevationis vice extrudi $20151\frac{1}{2}$ cubulos voluminis aerei. Sed circa fornaces ferri fuſorias ſunt folles multo majores, qui quavis elevationis vice trudunt 98280 cubulos voluminis aerei; & quisque quolibet quadrante unius horæ elevatur 120 vicibus, vel ambo ſimul 240.

Impoſitiones fiunt quovis $1\frac{1}{4}$ horæ ſpatio, ſive cum carbones ad altitudinem 4 pedum & 2 digitorum ſubſiderint; conſtatque quævis impoſitio 9 *raiſees* vel corbibus carbonum plenis, & 12 vaſculis venæ, ſcilicet 3 vaſculis venæ melioris, & inſuper 3 vel 4 vaſculis lapidis cujusdam ſilicei, qui menſtrui loco ſit: alibi etiam alia datur ratio commixtionis. Ad unum *mille* vel *milliere* ut vocatur, ferri, requiruntur 2 tonnæ carbonum. Spatio ſex dierum & noctium decies emittitur ferrum, & exinde obtinentur 10 moles longiores ferri, quæ Gueuſes, pariter ut Svecice, appellantur.

Opus liquatorium venæ ferri in Delphinatu Galliæ.

IN Delphinatu circa urbem Alvar in provincia Savoye, in monte magno Vanche dicto, ſunt fodinæ magnæ, longitudinis 300 ad 600 ulnarum, quæ hodie etiam ſedule elaborantur: ſed loco follium uſurpantur machinæ quædam hydraulicæ, quarum ope ventus non aliter ac per follem producitur. Idem etiam mos eſt quibusdam in locis Italiæ.

Exſtruitur fornax circa rivulum fluentis aquæ, machina hæc vocatur trombe, plerumque circa pedem collis vel montis cujusdam, ubi rivulus torrens labitur; aqua per canales ducitur in hanc machinam vel trombe. Modus hic parandi ventum ante 90 annos Italiæ eſt inceptus & inde in alias regiones dein translatus, ſi narratis fides habenda ſit.

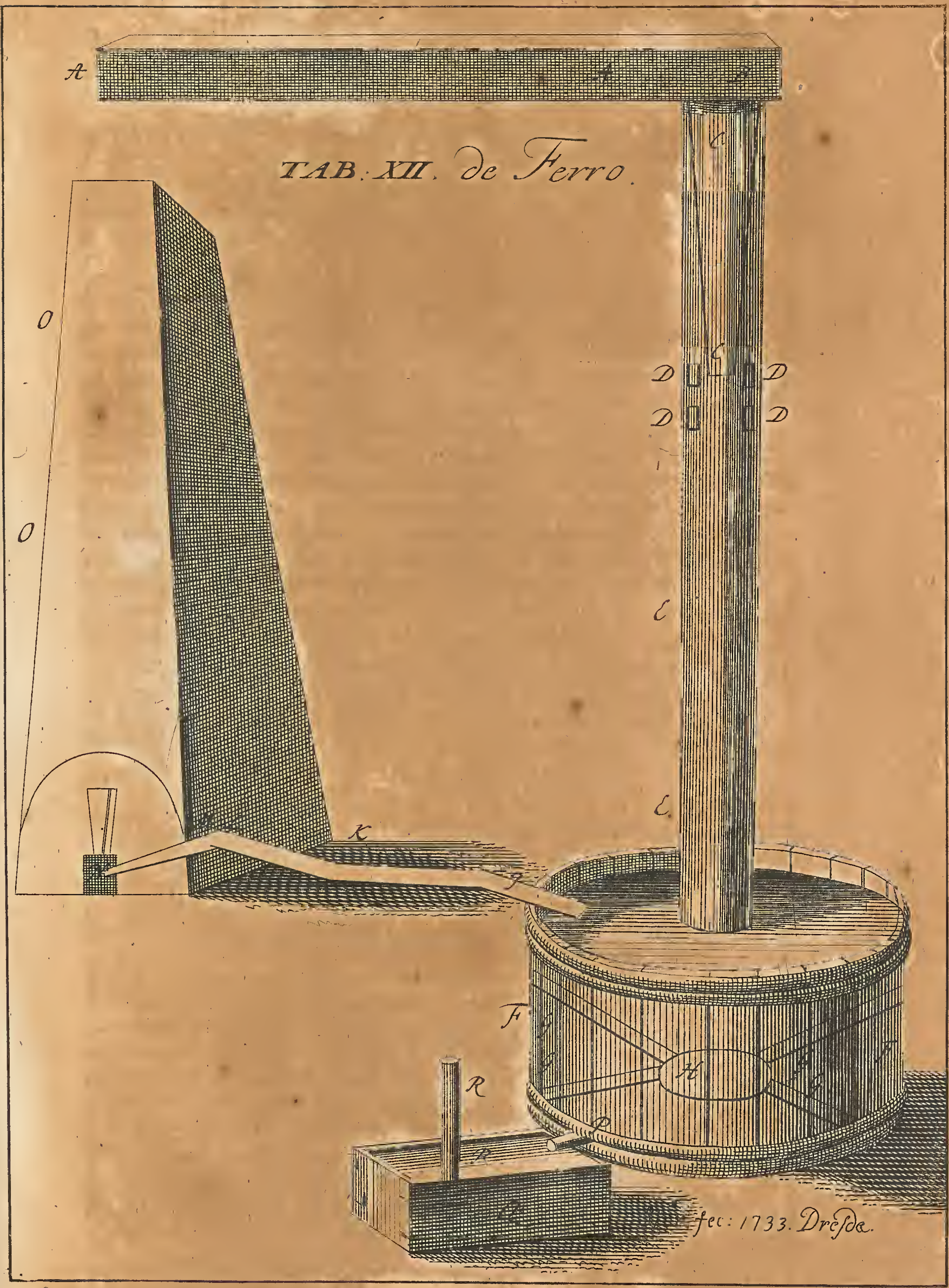
Ipſam

Ipſam machinam exhibet figura. A Tab. XII. Eſt canalis ligneus non amplus, per quem aqua e loco altiori derivatur in quemlibet locum huic operi idoneum. B eſt pars ſuprema ſive apertura canalis perpendiculariter relocati, qui vocatur trombe; eſt enim ſipho perpendiculariter erectus, intus in rotundum excavatus. Dictus ſipho conſtat trabe diviſa vel duplicata, & dein mutuo applicata ſive conjuncta: diameter partis ejus ſuperioris ad (C) eſt 12 digitorum, inferioris ad (E) eſt 10 digitorum. (CC) vocatur trianguillon, coarctatur infra in orificium rotundum diametri 5 digitorum, quod ideo factum eſt, ut aqua eo melius parte ſuperiore contineatur, utque deſuper ad perpendiculum in ſaxum ſubjectum delabatur: ſi ſipho vel trombe ſit altitudinis 20 pedum, trigonum hoc debet eſſe 4 pedum; ſcilicet ut referat quintam ſiphonis altitudinem.

Duo ſunt orificia vel ſpiracula ab inferiore trigoni dicti parte D. D. D. D. utrinque ſcilicet a trabe ſecundum ejus longitudinem; illum in finem, ut aer eo melius per illa tanquam per aperta ora aut fauces illabi & attrahi poſſit: ad diſtantiam adhuc duorum digitorum ſunt bina orificia ejusdem generis ventum attrahentia, in eundem ſcilicet finem formata. (E) eſt tota facies ſiphonis, qui binis trabibus conjunctis conſtat, eſtque aliquibus in locis ex ferro, quod ſtanno denique obductum eſt. Dictus ſipho immerſus ſive inſertus eſt receptaculo cuidam ſubjecto ad profunditatem $1\frac{1}{2}$ pedis. (F) oſtendit dictum repoſitorium ſive vas rotundum, cujus altitudo eſt 4 pedum, & diameter pariter 4 pedum. (G. G. G. G.) ſunt bini ſtipites vel bacilla lignea in crucem relocata, quæ portant lapidem quendam rotundum diametri 11 digitorum, in quem per ſiphonem delabitur aqua, quæ fœta & imprægnata aere, in lapſu multam venti copiam a ſe diſſipat & diſpergit; nam ſequitur & ſubit una a latere ventus. (H) repræſentat lapidem dictum rotundum, inter quem & inferiorem partem vaſis apertura eſt 5 vel 6 digitorum. (I) ſignificat aliud receptaculum, per quod aer, ex lapſu aquæ per ſiphonem oriundus vel expulſus, in canalem truditur, & conſequenter via recta in focum aut fornacem, non aliter ac ventus ex ſicca atmoſphæra ope follium illatus; receptaculum hoc vocatur *Cuiſſon*, eſtque figuræ quadratæ 10 digitorum, ſed ad quamlibet longitudinem poteſt formari: obſervetur tantum, ut perpendiculariter erigatur, ne ſcilicet aqua irruat. (K) eſt canalis, per quem ducitur aer immediate in focum fornacis, diametri 5 digitorum, & longitudinis ſecundum libitum ſive ſecundum diſtantiam. (L) repræſentat valvulam ex corio factam, quæ ibi vocatur *Arret* ſive baſſecule, facta ex ligno ſed tecta corio; quæ ſi deprimatur, exitus datur vento & impeditur ne in focum irruat; alias clauditur valvula hæc arctiſſime ſponte ſua per aerem. (M) eſt canalis fornaci proximus ferreus, & alteri canali bene applicatus, intratque in ipſum focum. (X) eſt focus. (O) fornax fuſoria; aqua vero circa lapidem fluens ab omni parte inde emanat. (P) eſt orificium formæ quadratæ juxta fundum receptaculi, cujus latus æquat unum pedem: inde fluit in (Q) ſive in receptaculum alterum vel *Caſſette* ex aſſeribus factum, longitudinis 3 pedum & latitudinis 1 pedis: in medio hujus receptaculi eſt (R) valvula vel *Pallette*, quæ clauſa impedit, ne ventus illuc erumpat, ſed modo

illa

TAB. XII. de Ferro.





illa aquæ pars, quæ in receptaculo nequeat teneri, & quæ ſupra valvulam ſit, illa continuo effluit ſuper parietes vaſis vel receptaculi.

Si auxiliante loci opportunitate ſipho potuiſſet exſtrui longitudinis 30 vel 36 pedum, non opus foret pluribus ſiphonibus: at vero ſi altitudo modo ſit 20 vel 24 pedum, tunc 3 hujuſcemodi ſiphones requiruntur: quo enim altior eſt ſipho, eo major quantitas venti ſuppeditatur. Hoc modo obtinetur ventus admodum fortis, æqualis & continuus, ſed autumant, illum humidum ſeu juſto frigidiorem eſſe.

Fornaces ferri fuſoriæ pro tormentorum bellicorum confectione conſtructæ in Gallia.

ANte plures annos Dux de Nivers fuſionem tormentorum Galliæ inſtituiſſe perhibetur, & illum in finem operarios ex Svecia acquiſiviſſe, ſed principio irritum fuiſſe laborem & tentamen, tandem in regione Perigordienſi opus illud continuatum fuiſſe, & vocatis ex Anglia artificibus opus increviſſe, & jam fornaces ad numerum 11 vel plures exſtructas conſpici: quædam etiam fornaces duplicatæ ſunt, hoc eſt, cum 2 caminis & focis contiguis intra eosdem parietes, unus juxta alterum, ſcilicet ut quantitas liquoris ferrei in binis focis ſic poſſit colligi & dein collectus ſimul emitti ad conficienda tormenta graviſſima & multæ molis. Sunt etiam fornaces pro tormentorum fuſione circa Anguleſme, tormenta inde mittuntur ad Rochefort, pariter ſunt quædam in Bourgogne & alibi.

Principio varii generis vena probata fuit, jam vero, ut reor, uſurpatur funditurque illa, quæ frangitur circa Nortrow, Eſſidueil, Marveil & la Chapelle Poumier, ubi fodinæ non multum invicem diſtant; vena ex illis effoſſa non in profundum tendit, ſed ſtratim verſus horizontem in campum quaſi exſpatiatur, nec ſe penitius demittit.

Fornaces altitudinem 24 ad 26 pedum habebant & conſtabant puro ſaxo, muri pectorales conſtructi erant magnis ſaxis molaribus vel arenariis, quæ *Quaderſteen* vocantur. Caminus ſive cavitas fornacis interior erat figuræ rotundæ, apertura ſuperior amplitudinis 2 ulnarum; amplior vero, ubi majora tormenta fundebantur: verſus medium fornacis ampliabat ſe cavitas, & abinde rurſus verſus focum ſe contrahebat. Focus longitudine erat $1\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{3}$ ad 2 ulnarum, & latitudine 1 ulnæ. Folles coreacei olim erant, & rotæ aquaticæ exiguiores.

Quavis vice imponebantur modo 2 vel 3 vaſcula venæ, una cum 3 menſuris ſeu corbibus carbonum ex arbore caſtanea crematorum plenis, & ſpatio 24 horarum 18 ad 20 vices impoſitionum eſſe ſolebant: quovis biduo vel triduo emittebatur liquamen ferri; etiam intra minus aut majus tempus, ſecundum magnitudinem aut molem tormentorum. Quum probarentur tormenta, quæ ex vena circa *Marveil* effoſſa confecta ſunt, compertum eſt fragilioris ferri fuiſſe; uſque tamen vena hæc ratione fluiditatis ſuæ miſcetur cum aliis, quæ refractariæ nec bene fuſiles ſunt.

Modus recoquendi ferrum crudum & sub malleo dilatandi Galliæ.

DOminus Reaumur in pulcherrimo tractatu de conversione ferri dilatati sive puri in chalybem, sistit etiam modum præparandi chalybem ex ferro crudo Galliæ usitatum; utque comparationem facit chalybis ex ferro crudo facti cum chalybe ex ferro extenso & puro, primum describit sed breviter modum ferrum crudum recoquendi in focis ferrariis Galliæ: ex quo videre licet, modum hunc eundem esse cum illo, qui §pho septima traditus est, quique ideo vocatur Gallicus: descriptio ejus est talis.

Si parandum sit ferrum molle, accipiunt ferrum crudum quod albide nitet; una extremitas massæ ferri crudi transfertur in focum ferrarium ex laminis ferri constructum, qui profunditatem habet 7 vel 8 digitorum. Focus repletus est carbonum tanta copia, ut massa ferri crudi etiam circumtecta jaceat. Bini sunt folles satis magni, quorum longitudo est $7\frac{1}{2}$ pedum, elevatio quavis vice 14 digitorum, latitudo maxima 42 digitorum, minima 14 digitorum, quovis horæ quadrante 206 vicibus elevatur, & uterque simul 412, adeo ut quavis elevationis vice extrudantur $2015\frac{1}{2}$ cubi voluminis aerei, sed hæc de follibus. Hinc extremitas massæ vento exposita liquescit, ut in focum guttatim decidat, non aliter ac cera Hispanica ante ignem candelæ. Operator manibus tenens contum quendam ferreum colligit metallum sic liquescens, subigitque illud, & undiquaque vertit, dum massam habeat collectam ponderis 80 vel 90 ℔. circiter, quæ vocatur *une loupe:* hæc materia circumdata est carbonibus vivis seu ignitis, & circumcirca, hoc est, circulariter reverberatur igne & flamma. Dignissimum hic consideratu est, quod ope conti ferrei perpetuo circumagatur & quasi subigatur massa liquefacta: quo mediante omnes particulæ ferri liquefacti successive exponuntur actioni immediatæ ignis & flammæ. Experientia magistra est, quo melius subacta sit hæc massa, quoque melius & diutius calefacta, eo mollius inde ferrum haberi, sed usque cum diminutione. Multa etiam pars sulphuris ut & salis, pariter ferri expellitur, & contra, quo plus habetur ferri emolliti, eo plus jacturæ: hinc copiosa pars terræ & materiæ vitrificatæ abigitur quum tenetur in foco, & magis adhuc expellitur sub malleo illo grandi. Aliquibus vicibus subjicienda est massa hæc malleo, & toties prius est calefacienda. Hæc Dominus Reaumur.

Opusculum ferri novum in provincia Bayonne Galliæ.

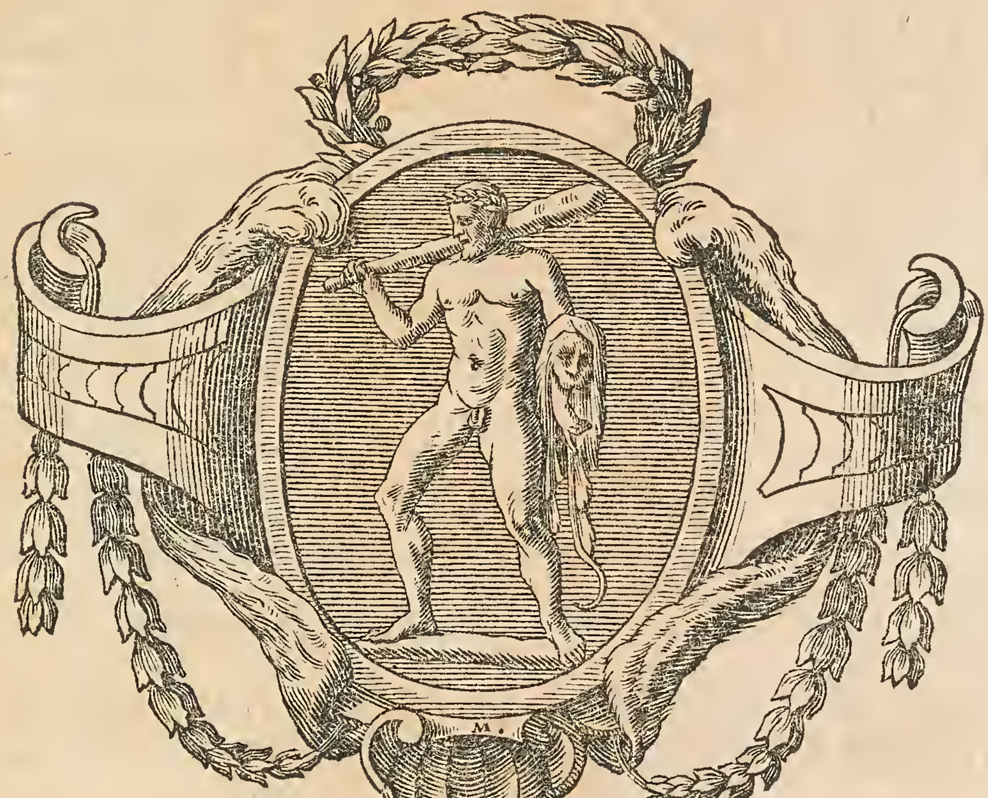
A Parte septentrionali provinciæ Bayonne, distantia unius milliaris ab urbe Dax in regione Chalose, initio anni 1723 exstructus est pro liquatione venæ ferræ focus quidam, non absimilis foco ferrario communi, opertus ad partem anteriorem, cum illo tantum discrimine, quod infra sit

rotundus;

rotundus; eſt etiam aliquantum amplior, quam focus ferrarius communis, adeo ut continere poſſit $1\frac{1}{4}$ ad $1\frac{1}{2}$ centumpondia ferri.

Repletur hic focus primum carbonibus, conjicitur dein inſuper vena ferri, quæ immiſſa colliqueſcit, & verſus fundum foci pertranſit carbones; interea volumen collectum ferri continuo movetur & vertitur, uſque dum focus ferro ſit repletus: quumque in maſſam quandam ſubactum & collectum ſit ferrum, quæ maſſa vocatur Loupe vel Renard, ſed alibi hournade, emittuntur ſcoriæ, & dein in 5 vel 6 fruſta ſecatur, quæ ſingillatim malleo ſubmittuntur.

Vena, quæ ſic funditur, non frangitur in montibus aut ſtratis, ſed in terra quadam coloris rubentis, nec ad multam profunditatem: eſt genus egenum, nam 15 vel 18 ejus centumpondia ſuppeditant modo 1 hournade vel $1\frac{1}{2}$ centumpondium ferri.



PARA-

PARAGRAPHUS IX.

Fornaces ferri fuſoriæ circa Leodium &c.

CIrca Leodium ſunt etiam fornaces & foci ferrarii, ut verſus Huy & Namur, ubi etiam foci liquatorii ferri crudi & extenſorii ſive officinæ ferrariæ ſunt. Quædam etiam ſunt prope Limburg, Mets. & Luxemburg: ferrum inde transportatur per fluvios Weſtret & Ouiter Leodium & ſic Amſtelodamum. In provincia Leodienſi ante aliquot annos non niſi 8 fornaces ferri fuſoriæ fuere.

Vena ex qua funditur ferrum, variis in locis colligitur, eſtque plerumque coloris flavi & rubri, deſumiturque e paludibus & humo, & fruſtula ideo multa terra obſita: calcinatur primum tantummodo 20 horarum ſpatio; peracta calcinatione remanet uſque color ruber: ferrum quod inde obtinetur, compactiſſimum & ſonorum eſt, cum percutitur, unde etiam tenue, illud ſcilicet genus, quod in varii generis utenſilia, in tripodes, urnas, caminulos, furnos &c. funditur: alias ferrum extenſum Leodienſe non melioris eſt notæ, ſed frigidum facile frangitur.

Fornax conſtruitur ad altitudinem 20 pedum; ſupra focum eſt latitudinis 5, circa ventrem vel maximam cavitatem eſt 6 vel 7 pedum, eſtque infra formæ quadratæ. Apertura ſuperior lata eſt 2 & longa 3 pedes, figuræ oblongæ. Conſtruitur ex optimo lapidis genere, qui bene reſiſtit igni, adeo ut per integrum annum opus fuſorium inibi poſſit continuari. Quovis bihorio e novo ſemper imponitur vena ſcilicet 20 ad 22 vaſculorum, & bis quovis die emittitur ferrum, hoc eſt, ſpatio quovis duodecim horarum, & quavis emiſſionis vice 1700 libræ vel $3\frac{1}{3}$ pondera nautica obtinentur, ſive intra 24 horas 7 dicta pondera. Tempore æſtivo funduntur diverſi generis utenſilia & ſupellectilia, hyemali vero moles ferri crudi, quæ dein liquantur in foco ferrario & excuduntur. Quovis die conſumuntur 12 carrhæ venæ. Folles prius ex corio ſunt facti, longitudine 6 vel 7 ulnarum.

Quum diducendum eſt ferrum ſub malleo, ex 100 ℔. ferri crudi, peracta liquatione & extenſione, remanere ſolent 86 libræ ferri puri, adeo ut modo jactura ſit 14 ℔. ex 100.

PARA-

PARAGRAPHUS X.

Modus tractandi venam ferri Italiæ.
Modus adurendi fundendique venam ferri Breſſejæ.

URbs Breſſeja, ubi fornaces ferri fuſoriæ ſunt, ſub ditione reipublicæ Venetianæ eſt. Plurimæ ibi ſunt ferrifodinæ, ſed in profundum raro tendit vena, niſi ad 21 vel 24 ulnas. Vena ſulphure videtur deſtituta, unde ferrum inde obtentum frigide frangitur: hinc ſecernitur vena bonæ indolis ab illa quæ pejoris notæ eſt: ſtrata venæ nec lata ſunt; vena Rozza Eſeluaggia prout vocatur, ferrum ſuppeditat fragile.

Vena bonæ indolis, quæ non ſulphurata eſt, quod etiam per odorem explorant, ſtatim in focum ferrarium ſine prævia calcinatione mittitur. Genus vero magis ſulphureum aduritur primum, perque ignem illum prævium mitiorem expelluntur craſſiora enodaturque compages lapidis. Vena autem calcinanda ſecernitur primum; accumulatur dein ſubjectis carbonibus, ſed ſtratim, nam cum ſuperinjecerint unum venæ ſtratum, inſternunt rurſus carbones, inſuper venam in pulverem contuſam ad 2 pedum altitudinem; ſupra hanc iterum ſtratum carbonum, & inſuper venam, hocque in pyramidis ſeu pyræ ſpeciem. His peractis, accenditur cumulus, qui eo usque flagrat ignemque & calorem ſervat, dum a ſe ipſo reſtinguatur.

Interea præparatur fornax ſive *Cannechio*, ad altitudinem circiter 24 pedum; conſtruitur ex ſaxo ſciſſili, *Telgſteen* Svecice vocato, conglutinantur ſaxa quam optime mixtura facta ex creta, arena & pulvere carbonario. Apertura ſuperior fornacis eſt 3 pedum in forma quadrata, verſus inferiora contrahitur ſive arctatur, adeo ut diameter vel latitudo tandem ſit $\frac{3}{4}$ partium ulnæ. Foſſa ſub fundo fornacis modo ſolito conſtruitur, & exitum habet aqua exhalans ad unum latus fornacis. Saxum fundamentale oblinitur mixtura prædicta ad 1 fere palmæ craſſitiem.

Apertura, per quam emittitur ferrum, munitur ſaxis illius generis quæ bene reſiſtunt igni, & dein per dictam mixturam obturatur. Planum quoddam extra focum paratur ex pulvere carbonum, ſuper quod defluet ferrum emiſſum liquidum. Ad latus eſt orificium ventilatorium; uſurpantur folles coriacei; quibusdam in locis acquiritur ventus ope rivuli fluentis aquæ per ſiphonem aut canalem in ſaxum quoddam delabentis, ſed de hac machina hydraulico-pnevmatica actum eſt prius. Canalis ventilatorius leviter appoſitus eſt; & ad libitum poteſt eximi, & novus loco ejus inſeri.

Vena calcinata ſuper lamellas lapidis ſciſſilis, quæ longitudinis 12 pedum & latitudinis 6 ſunt, reponitur, & aqua abluitur, quæ illuc per cana-

lem derivatur, impuritates & partes terreſtres ope alluentis aquæ inde deterguntur: Venæ circumactæ toties affunditur aqua, dum tandem limpida inde effluat: ſiccatur dein in plano quodam obliquo, dum omnis humoris expers ſit; ſic tandem ad fornacem fertur & funditur.

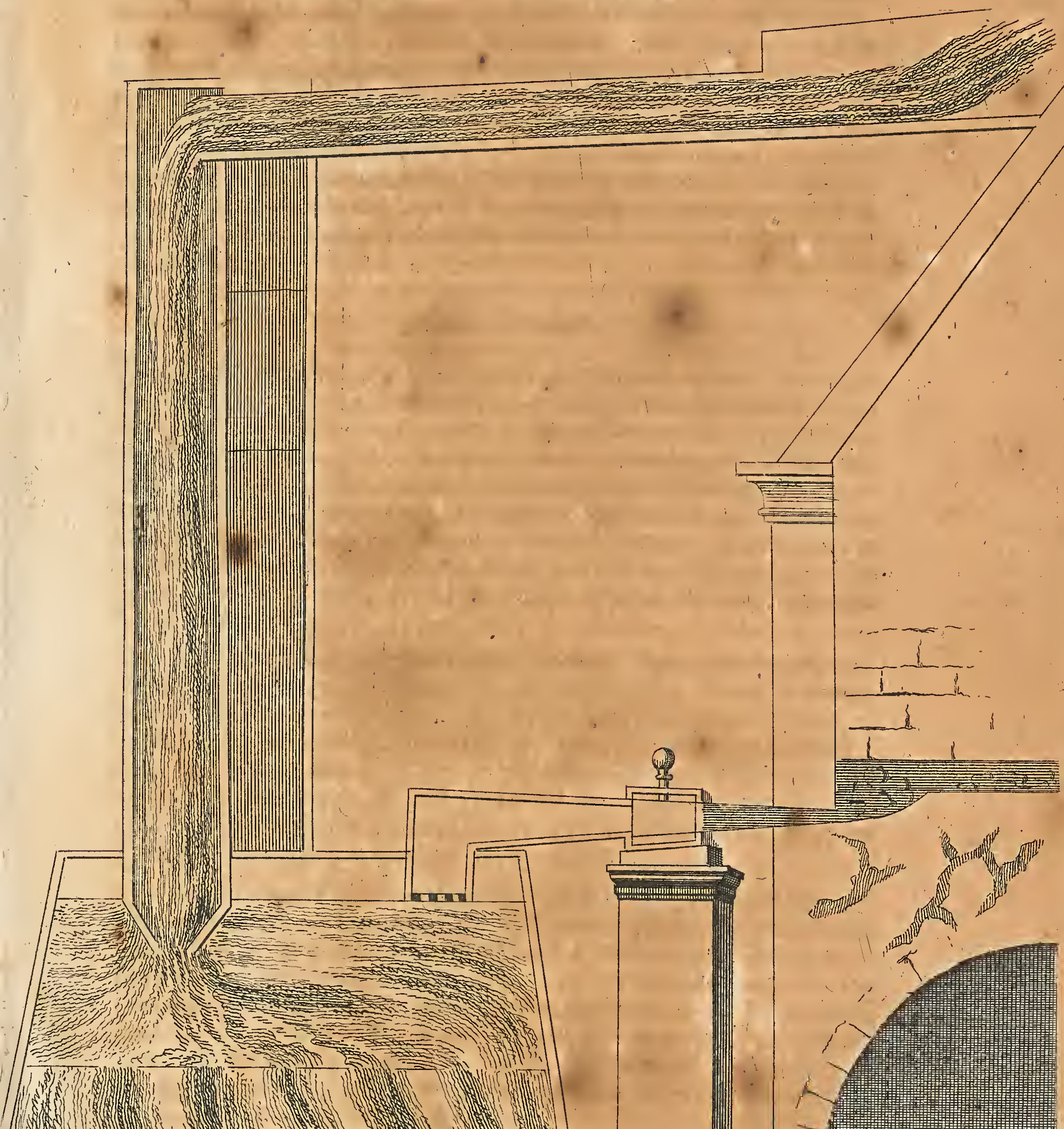
Primum repletur fornax carbonibus, qui per orificium ventilatorium injectis prunis accenduntur, adjuvante levi flamine, dum ignis plane accenſus ſit: quumque hi carbones ſubſiderint uſque ad fundum, & novis iterum repleta ſit fornax, tunc primum moventur folles & admittitur ventus, & ſimul unum vas vena plenum, quod vocatur *Zerletto*, pondus circiter $\frac{1}{2}$ centumpondii æquans, apponitur, & inſuper $\frac{1}{4}$ pars centumpondii arenæ cujusdam flavæ, menſtrui vel fluoris gratia, cujus ope alias ferruminationes ſolent peragi; inſuper imponuntur carbones & dicta arena, quantum requirit capitque fornax, ſicque continuatur usque ad finem ſeptimanæ.

Quum fuſor vel *il fonditore* per orificium ventilatorium inſpiciens animadvertit liquefactam bene eſſe venam & ſcoriis undique contectam, auxilio & vi conti cuſpidati aperit anteriorem partem foci, quæ oculus alias vocatur; emittitur ſic una cum ſcoriis ferrum; obturatur dein ab auxiliatore dicta apertura ope cretæ mixtæ cum argilla. Si liquidum, purum deſpumatumque bene ſit ferrum, in globos bellicos, qui bombæ & granatæ vocantur, effunditur, alias etiam in maſſas ferri crudi ſub malleo dilatandi; ſi enim excudendum ſit, prius aliquantiſper refrigeratur, dum ope mallei in partes minores poſſit diffringi. Continuatur opus hoc fuſorium, ſi copia carbonum & venæ ſit, ad finem uſque ſeptimanæ; ſique dies feſtus intervenit, finitur liquatio, & interea repletur fornax carbonibus die Lunæ rurſus accendendis; alias peragi ſolet opus hoc tantum 2 vel 3 diebus. Tempore unius ſeptimanæ obtineri poſſunt 60 vel 70 *Cantara* vel centumpondia ferri.

Modus ſub malleo extendendi ferrum crudum Breſſejæ.

CAtini vel foci malleatorii ſive ferrarii 1 ulnam alti ſunt, cum foſſa quadam evaporatoria ſub fundo foci; ſuper dictam foſſam relocatur lapis calcarius craſſitiei $\frac{1}{2}$ pedis, & inſuper pulvis carbonarius uſque ad focum bene compactus. Latera muro clauduntur præter locum quendam circa murum lateralem, ubi ferrum quoddam repoſitum eſt multis foraminibus pertuſum, ſcilicet ut ſuppeditetur ſecundum modum loquendi illis uſitatum *la lattarvola*: omnia bene luto & argilla muniuntur, & orificium ventilatorium in medio foci pariete relocatur, inque focum vel extra murum ſuum extenditur ad 4 digitorum diſtantiam, adque 6 *Unzers* ut vocantur, ſupra fundum: dein ad craſſitiem unius palmæ pulvere carbonario humectato inducitur fundus foci, qui dein repletur carbonibus, demum admittitur ventus. Quum carbones hi ſint conſumti, iterum novi immittuntur, & inſuper fruſta ferrea, unum ſcilicet poſt alterum, quæ carbonibus prorſus conteguntur, & iterum ſuperinjicitur pars ferri, quanta ad repletionem

TAB: XIII. de Ferro.



tionem foci sufficere posse videtur, quod continuatur, dum scoriæ a ferro secernantur, quæ dein per unum foramen ferreæ laminæ, de qua modo, emittuntur; sique plus scoriarum adhuc remanere videatur, emittitur rursus pars residua, emissioque illa repetitur, quoties aliquid scoriarum supersit, hoc est, usque dum ferrum recrementorum & impuritatum plane sit expers: quo facto, arripit tunc faber sive qui foco præest, contum cuspidatum 10 pedes longum, illumque in igne focali candefacit usque dum scintillet, sicque calefactum in massam ferream jam ignitam & tenacem adigit inseritque, & illam sic prehensam ex foco tollit portatque ad incudem, ubi illam in contos aut bacilla more solito extendit. Interea famulus evacuat plane focum, cumque frigefactus sit, illum e novo exstruit præparatque ad usum.

Alibi Italiæ.

FErrum quod in Romania consumitur, adfertur ex Ancona: alias hic & ibi sunt opera ferri liquefactoria sed minora: vena illuc transportatur ex insula Elva, sub ditione Pontificis & Ducis Florentini; quæ partim liquatur in fornacibus, partim in focis ferrariis. Fornaces constructæ sunt circa Conckam 40 milliaribus ab urbe Roma distantem, scilicet circa Nottonam, Cisterna, Montevana, Canizio & alibi in territorio Neapolensi. Operatio fusoria ibi per 2 vel 3 menses interdum continuatur, præcipue circa Biombino & Cervetto; sed quoniam non multum discrepant a modo fundendi nuper in hac §pho tradito, hinc remitti ad descriptionem illam lector potest.

Alioquin circa Romam foci quidam exstructi sunt, qui *Ferrarier* vocantur, unus statim prope portam St. Giovani; constat 2 focis; inque uno funditur ferrum vetustum collectum una cum regulis ferreis in focis minoribus ferrariis relictis; adjicitur etiam aliqua pars ferri crudi, quod vocatur *vena di ferro*, quodque illuc ex Biombino adfertur. In altero & vicino foco candefit ferrum, & primum sub malleum majorem mittitur, dein excuditur ope malleorum manualium. Ventus in focum acquiritur per machinam prædictam hydraulico-pnevmaticam.

Focus primus repletur carbonibus, & insuper injicitur pars ferri vetusti & comminuti, ut & reguli prædicti, & insuper carbones una cum ferro crudo; ventus tunc admittitur, & in massam colliquescit ferrum spatio 2 horarum. Cumque ferrum hoc adhuc tenax & lentum sit, contus ei ferreus inseritur, sicque massa extracta sub malleum portatur, & extenditur dein ferrum in contos, qui longitudine sunt 4 ulnarum, crassitie 2 digitorum. Spatio septimanæ fundi possunt 3 *milliers* ferri, vel quovis die 4 vel 6 centumpondia. Carbones ex arbore castanea & fago conficiuntur, adque unum *milliers* requiruntur 20 facci.

Alibi.

ALias quum a Roma Florentiam peragitur iter, ſunt foci extenſorii inſignes in via: ferrum crudum illuc defertur ex Biombino, & ventus ope machinarum hydraulico-pnevmaticarum acquiritur; ſique ventus fortior deſideratur, duo canales ventilatorii in eundem focum ducuntur; alias vis venti augeri & diminui poteſt, ſi modo aperiantur vel præcludantur foramina illuc ducentia per piſtilla.

Vena illius indolis eſt, ut non calcinata ſtatim mittatur in focum, ſcilicet cum prius ope malleorum pulveriſata ſit; illico, ut in focum delata eſt, funditur. Qualibet quarta hora maſſa ferri liquati parata eſt, quæ vocatur *il Mazaro*, & ponderis eſt $1\frac{1}{2}$ centumpondii: quovis die & nocte 4 *Mazari* vel 6 *Cantari*, vel ſpatio ſeptimanæ 36 ad 40 centumpondia funduntur ſubque malleo extenduntur. Vena commiſcetur plerumque cum fruſtis & fragmentis ferri vetuſti, ſcilicet cum globulis bellicis, quæ bombæ vocantur, & aliis ferramentis: vel ſi deſit ferrum vetuſtum, loco ejus apponitur ferrum crudum, ſcilicet ut eo melius in fluiditatem quandam reduci poſſit & liqueſiat vena, & ex ferro eo melius ſeparentur ſcoriæ & impuritates. Circa unam officinam ſunt 4 operarii. Ad quodvis centumpondium ferri requiruntur 2 vel 3 centumpondia venæ. Videantur de his Tabulæ XIII & XIV.

PARAGRAPHUS XI.

Vena ferri ut & officinæ ferrariæ circa Leſſo & Palagio non procul a St. Sebaſtian.

DUobus vel tribus milliaribus a St. Sebaſtian non procul a Leſſo & Palagio circa fluvios hic & inde ſparſim ſunt foci ferrarii, qui Svecice *Rennwerck* vocantur, ſtructi; fodinæ abinde ſunt circiter 1 ad $1\frac{1}{2}$ milliaris diſtantia: vena vix profundius perquiritur, quam ad 40 vel 50 ulnas, poſtea derelinquitur. In ſtratis reperiebatur vena ad magnitudinem capitis humani in argilla, quæ fruſta facie externa coloris brunei erant, ſed fracta nucleum oſtentabant coloris nigricantis; ad latera ſtrati erat modo argilla dura cum arena mixta, nec accubat mons, ut alibi, unde vena ope cuneorum inde effringebatur. Officina quævis ferraria conſtat duobus focis: vena quibusdam in locis per 2 & 3 dies & noctes calcinabatur, antequam funderetur; in quibusdam vero nulla calcinatione opus erat; præſertim cum nulla ineſſet ſuperflua pars ſulphuris. In focum unum mittebatur vena ſub malleo quodam prius diviſa & pulveriſata modo Genuenſi una cum carbonibus comminutis mixta, inibi dein fundebatur ante ventum. Maſſa ferri crudi in foco hoc parata inde transferebatur in alterum focum, ut ſcilicet denuo liqueſceret & ſub malleo extenderetur. Spatio integræ ſeptimanæ 40 ad 50 *quintals* ferri crudi fundi & excudi poterant: ex vena ſumebatur $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{3}$ pars, & plus.

Trabs vel truncus, cui incus immerſa ſtat prope ipſum caminum & humiliter ſatis eſt repoſitus, ne ſcilicet faber maſſam ponderoſam ferri illuc cum multo labore portare & transferre debeat, ſed ſtatim a foco in incudem transmittere. Sunt rotæ aquaticæ exiguæ; folles etiam coriacei. Carbones ex arbore caſtanea & fago.

Ad officinas ferrarias, quæ litoribus propiores ſunt, apportatur vena ex Biſcaja, eruiturque non procul a Bilboa, & per undas ad St. Sebaſtian transfertur; eſtque ditior quam illa quæ effoditur ad Guipuſcoi. Suntque ergo opera ferraria in provinciis Guipuſcoa, Navarra & Biſcaja; ſed ubique ſunt officinæ & foci ferrarii, quales jamdum deſcripti ſunt.

PARAGRAPHUS XII.

Modus venam coquendi, ferrumque crudum recoquendi Angliæ.

FErri vena, quæ Angliæ effoditur, exploratur & investigatur utplurimum per terebras, quas in agros & terras ad insignem sæpe profunditatem intrudunt sicque aperturam sibi moliuntur, de qua terebratione agere constitui in tractatione de sale communi: venam interdum solent invenire sub terra circa altitudinem 10 vel 20 pedum, quum prius strata arenaria & argillacea transmissi sint: sub majore adhuc altitudine sub argilla cœrulea pingui & agros fœcundante. Proxime supra venam aliquibus in locis stratum habetur saxeum; genus hoc saxi menstrui solventis aut lapidis calcarii loco una cum vena apponi solet, scilicet $\frac{1}{14}$ ejus pars, una cum $\frac{1}{4}$ parte calcarii lapidis: Hoc genus venæ calcinatum induit colorem purpureum. Hac venæ specie poliri etiam solent vitra loco smiridis.

In aliquibus provinciis terra ubique apparet fœta & fœcunda vena quadam ferri, sed quæ diversæ qualitatis est, hic pauperior, hic vero ditior.

Vena etiam ferri multoties Angliæ reperitur in locis palustribus & quidem stratim ad crassitiem 1 pedis vel amplius, quod genus dives admodum est: cum vero liquanda sit, miscebitur cum alia venæ solidioris specie, ne scilicet caminus fornacis per illam obturetur & quasi præcludatur. Hoc venæ genus, quum primum eruitur, est coloris flavi & quasi unctuosum: at vero diu expositum aeri, siccescit, & in pulverem coloris nigri dicitur collabi.

Vena etiam in ipsis montibus, hoc est, in saxo solidiori Angliæ frangitur; sed genus hoc venæ interdum metalli inops est, unde cum vena priore commiscetur. Est etiam aliud venæ ferreæ genus coloris grisei, quod juxta ipsam montis superficiem solet apparere, ad latitudinem plerumque $\frac{1}{2}$ ulnæ & adhuc minorem, vena hæc vocatur *Pinmine;* non durum est genus, sed instar cretæ aut argillæ induratæ, unde frusta vel majora vel minora exscindi possunt; cumque frustula hæc dividuntur, nucleum quendam mineralem intus recondere videntur.

Vena etiam coloris subcœrulei eruitur præsertim in *Dean Forest*, ponderosa admodum cum micis exiguis candidis & nitentibus, unde etiam fragile redditur inde ferrum, nisi cum scoriis vetustis vel cineribus carbonum fossilium commisceatur.

Commixta etiam invenitur ferri vena cum lapidibus varii generis, & pariter ac cupri vena inter lamellas lapidis scissilis, ut & in carbone fossili; præsertim in *Staffordshire;* nomen etiam habet ex coloribus.

Fornaces ferri fusoriæ in Anglia.

Liquationes ferri ex vena & extensiones ejus in officinis in Anglia admodum vigent florentque, & intra sequiores annos increbuisse tam numerum fornacum quam etiam officinarum, ipsamque artem incrementa cœpisse dicitur. Fornaces fusoriæ & camini ferrarii plures sunt in provincia Lancashire, pariter etiam in Lichtonbeck, Cunsey & Backbarrow. Fodinæ sunt ad Henningwood in Lowsoness & ad Adgarley circa urbem Ullversson: vena ex fodinis effossa est pinguis & imprægnata, coloris rubri: illa vero quæ obtinetur circa Whitehavers ditior adhuc est, nam ex 5 tons sive $37\frac{1}{2}$ ponderibus nauticis Svecicis obtinentur 3 tons sive $22\frac{1}{2}$ pondera nautica ferri, adeo ut ratio sit 100 ad 60 sive 60 Pc. Utque eo melius fluant venæ, apponuntur etiam recrementa vetusta, sive quæ prius ex fornacum focis emissa sunt, & ferro fœta & prægnantia.

In provincia Lancashire circa fornaces ferri fusorias sive liquationes venæ, usus quidem est carbonum ligneorum, sed in illorum defectu & penuria, in auxilium vocatur humus combustibilis sive terra pinguis: sed compertum est, ferrum inde sulphureum & ægrum difficileque tractatu reddi, calidum enim in partes frangitur, nec contus inde procudi potest, nisi qui undique fissuris & rimis hiet; unde nec multi usus est, nisi cum genere ferri alio melioris commisceatur.

Liquationes venarum ferri maxime florent circa Starbridge. Fornaces ferri fusoriæ ibi sunt admodum altæ, scilicet a saxo fundamentali ad aperturam supremam camini altitudo est 26 pedum Svecicorum: formantur tamen non eodem modo quo in Svecia; facies fornacum externa, pariter interna differt a facie & structura fornacum aliarum regionum; extra sunt figuræ quadratæ, quodlibet latus 12 ulnarum longitudinem æquat; nam pars exterior fornacis paralelis muris ad tertiam partem altitudinis educta est, inde excipit obliquitas, murus enim dein in arctius contrahitur & obliquus ascendit usque ad summitatem, ubi intra parietes est 20 ad 22 pollicum amplitudinis in forma quadrata. Focus figuram oblongam, supra longitudinem 2 pedum & 4 pollicum, scilicet a parte anteriore ad parietem oppositum sive tergalem, latitudinem 18 pollicum habet, infra vero vel juxta saxum fundamentale longitudinem 2 pedum & latitudinem 17 pollicum: altitudo est 5 pedum ad locum, ubi declinant foci parietes, totum hoc spatium constituit focum, quod ex declinatione melius videre licet. Intus construitur lapide lateritio vel alio genere quod bene resistit igni, extra vero alius generis saxis. Ipsemet focus 4 saxis durioribus constat, estque cujusvis lapidis pondus fere 1 vel $1\frac{1}{2}$ ton. Lapis maximus ipsum fundum foci constituit, 3 reliqui parietes ejus: accedit 5tus super aperturam emissionis relocatus. Accidere etiam interdum solet, quod qua partem consumantur lapides, adeo ut focus principio 17 pollices latus ad latitudinem 3 pedum ampliatus reddatur. Orificium ventilatorium etiam lapideum est: munitur pars inferior orificii lamina ferrea, super quam recubant fistulæ aut nares follium. Folles partim sunt lignei, aliquibus in locis adhuc coriacei. Coreacei longitudine sunt 18 pedum, latitudine 4 pedum

pedum & 2 digitorum: fiſtulæ folliculares ſive roſtra longitudine 1 pedis & 4 digitorum. Lignei vero conſtant tabulis quercinis 5 digitos craſſis circa latitudinem maximam follis, alibi vero $6\frac{1}{2}$ digitos: ubi caput follis eſt, ſive ubi minima latitudo ſive cardo, profunditatem 7 digitorum & latitudinem 8 habet: longitudo follium ligneorum eſt 18 pedum, latitudo 4 & interdum magis. Valvulæ ſuctoriæ ſive attractoriæ venti ſive columellæ longitudinis ſunt 17 digitorum & latitudinis 16: fiſtulæ folliculares ſunt longitudine 4 pedum & 6 digitorum; extra folles prominent ad longitudinem 3 pedum & 3 digitorum: diameter aperturæ narium eſt 2 digitorum: folles intus ſtanno obducti ſunt ad altitudinem uſque 7 pedum a fiſtulis: putatur eo facilius propelli ventum, & ignem, ſi quis per fiſtulas in interiora attrahatur, exſtingui & emori. Rota aquatica eſt 22 pedum, profunditas alarum eſt 23 digitorum, & inter illas diſtantia 6 digitorum. Trabs eſt diametri 2 pedum & 9 digitorum, & longitudinis 24 pedum.

Calcinatio venæ non peragitur in loco ad illum finem conſtructo intra muros, ſed ſub dio in nudo ſolo; ſupponiturque primum ſtratum quoddam carbonarium; carbones ad hunc uſum minores eliguntur, qui ſcilicet circa fornacem fuſoriam non bene poſſint uſurpari, vel qui ex fornace, peracta fuſione, extrahi ſolent; ſuper ſtratum hoc carbonarium locatur vena; iterum carbones, ſicque vena, quod continuatur ſtratim ad altitudinem deſideratam: accenſis dein carbonibus qui infra ſunt, arripit omnis cumulus ignem, comburiturque ſpatio 1 ſeptimanæ aut diutius; cavendum tamen eſt, ne æſtus vehemens nimis ſit, adeo ut pars venæ, quæ igni ſit proxima, liqueſcat.

Diverſæ ſpecies venæ commiſcentur ut *Ironſtone* & *Iron-ore*, & quum certa ratione prius ſint commixtæ, apponuntur. Circa fornaces has in *Starbridge* ſunt 2 genera venæ; primum ſive *Ironſtone* effoditur ex terra molliore aut argilla, & fruſtatim reperitur non procul a ſuperficie; ſicca admodum eſt & ferri egena: alterum vero genus ditius eſt; duæ ejus partes dant unam ferri: hoc alterum genus etiam in 2 ſpecies ſubdividitur, una ejus ſpecies ſulphure pollet, altera vero ſulphuris eſt inops.

Circa opus hoc fuſorium uſurpantur carbones quercini & majuſculi, qui majores ſunt, conſervantur, ut adhibeantur circa focos ferrarios: adque fuſionem 1 ponderis nautici dicitur non majorem quantitatem carbonum conſumi, quam dimidiam leſtam ſive 6 vel 7 tonnas. Ad *Lancashire* commiſcentur terræ combuſtibiles cum carbone ligneo, ſed ferrum inde inquinatur ſulphure fitque fragile cum candet. Interdum vel aliquibus in locis uſurpare volunt carbones foſſiles, ſed qui in cineres aut in *Cindres*, ut vocantur, primum combuſti aut calcinati ſint; ſed expertum eſſe dicunt, minorem inde quantitatem ferri obtineri, quam ſi carbone ligneo utantur; nam ex nudo carbone ligneo, prout mihi relatum eſt, ſpatio ſeptimanæ obtineri ſolent 15 vel 16 tons ferri, at ſi eis commixti ſint cineres carbonum foſſilium, obtineri modo 5 vel 6 tons, ut taceam inde reddi ferrum fragile cum calet, & notæ vilioris, vixque ullis utenſilibus aptum.

Fornax repletur primum carbonibus, qui cum ad altitudinem 5 pedum ſubſiderint, imponuntur rurſus 3 corbes carbonum, & inſuper 10

vaſcula venæ, rurſus quum ſubſiderint ad 5 pedes in camino, 3 corbes carbonum cum 10 vaſis venæ. Vaſcula replentur quibusdam in locis 20 ſpeciebus venæ, ſcilicet 18 ex vena quæ *Ironſtone* vocatur, & 2 ex pulvere minerali poſt calcinationem in ſabulum collapſo. Spatio 12 horarum impoſitiones ſunt 6: emittitur ferrum bis, ſed interdum non niſi ſemel intra 24 horas; at quavis emiſſionis vice obtineri ſolent, non quidem ſemper, $7\frac{1}{2}$ pondera nautica ferri, quod dividere & partiri ſolent in 23 maſſas. Scoriæ partim ſunt virides & vitrificatæ, & feruntur inde ad furnos vitriarios, ſed vitrum inde obtinetur fragile; quod ut ne fiat, eligendæ ſunt ſcoriæ quæ ferri immunes ſunt.

Quavis vice imponuntur 4 vel 5 corbes carbonum, & inſuper vena; inſuper carbones & ſic venæ pars altera, & ſimul $\frac{1}{8}$ vel $\frac{1}{7}$ *Bushel* lapidis ſupra memorati; cavendum tamen eſt, ne nimia quantitas imponatur.

Si fornaces majores ſint, emittitur ferrum per aperturam ſolitam in toros & cubilia ad illum finem parata, at vero ſi minores, colligitur volumen ferri liquati in uno loco aut receptaculo, & inde in menſuras debitas effunditur: bis ſpatio 24 horarum emitti ſolet ferrum, & quavis emiſſionis vice quantitas 1200 vel 1300 ℔. ſive 4 ponderum nauticorum obtineri. At ſi tormenta majora ſint fundenda, in foco retinetur volumen ferri per ſpatium 2 dierum, magis minuſque ſecundum qualitatem venæ & ipſiusmet fornacis.

Quod conſtructionem ipſam fornacis attinet, illam quodammodo videre licet ex delineatione appoſita: Tab. XV delineatio repræſentat fornacem ad *Glocester in Suſſex*, quæ etiam altiſſima & celeberrima illius regionis eſt: altitudo ejus eſt 28 pedum, quum alibi ſint 24. (A) Tab. XV oſtendit partem ſuperiorem fornacis, ubi impoſitiones dictæ fiunt; ibi fornax latitudinem habet 22 digitorum in forma quadrata; aliis vero in locis eſt fornax minus lata; extra eſt 4 vel 5 pedum in forma quadrata.

(BB) ſunt parietes fornacis, quæ altitudinem habent 28 pedum: ad (CC) eſt altitudo 20 pedum, ſed aliis in locis non niſi 15 vel 16, ubi fornax modo 24 vel 25 pedes alta eſt.

(CC) eſt amplitudo maxima fornacis, ſcilicet ſupra (DD) 1 vel $1\frac{1}{2}$ pedis, amplitudo interior fornacis eſt ibi $7\frac{1}{2}$ pedum, ab altero latere eſt amplitudo 8 pedum, alii ſolent ei impertiri figuram quadratam 8 pedum. (DD) incipiunt obliquitates aut *Boshes*, ut vocantur, factæ ſecundum delineationem, illum ſcilicet in finem, ne vena & carbones in focum ſtatim illabantur, quorum ope impediri ipſamet liquatio poſſet. *Boshes* ampliſſimæ ſunt verſus ſuperiora, juxta focum vero differunt ad $\frac{1}{2}$ pedem.

(EE) ſunt ipſæmet obliquitates, quæ 18 digitorum ſunt; ſique adjiciatur altitudo foci vel tigilli (G) ſive 18 digitorum, quæ ſimul faciunt 3 pedes, eſt altitudo horum parietum (ab Z) uſque ad (G) ſive ſupremam partem foci: altitudo (DD) ad (KK) eſt 7 pedum. Prædicta hæc ratio obſervatur, ſi fornacis altitudo ſit 24 vel 25 pedum; at vero ſi adhuc altior ſit, tunc dictæ *Boshes* adhuc altiores eſſe debent longioresque ferme in data ratione. (F F F) eſt craſſities horum parietum, quæ etiam variat ſecundum majorem vel minorem amplitudinem foci.

Peracto opere fuſorio ſubruuntur hi parietes; ſaxa vero fundamentalia diu conſervantur, antequam inde eximantur.

(G) eſt focus, qui longitudine eſt 5 pedum, ſcilicet ab apertura anteriore ad latus oppoſitum, latitudine vero 2 pedum & 2 digitorum, & altitudine 1 pedis & 6 digitorum; ad quam altitudinem etiam aſcendit ferrum liquefactum, hoc eſt, ad ipſum orificium ventilatorium. Sed hac dicta amplitudine gaudet focus, ſi tormenta majora ſint fundenda, at vero ſi tantum utenſilia, caminuli, ollæ & id genus alia, focus longitudinis erit 4 pedum, latitudine 18 digitorum, & altitudine 10 vel 12 digitorum.

(H) eſt apertura anterior, per quam emittitur ferrum. (I) eſt orificium ventilatorium, quod propius jacet ad parietem, emiſſionis lateri oppoſitum, ſcilicet ad diſtantiam modo 8 digitorum, ad latus anterius; ita applicatum eſt orificium, ut ventus ad latus oppoſitum poſſit pervenire, quum focus plenus ſit. Obſervatur hic, quod non liqueſcat vena, quam cum ad dictum orificium ventilatorium prrvenerit. (K) oſtendit fundum fornacis. Hæc quæ jam relata ſunt, debentur Clariſſ. Domino Commiſſario Kahlmeter Sveco.

Fornaces ferri fuſoriæ pro tormentis bellicis Angliæ.

FOrnaces pro fundendis tormentis bellicis Angliæ in provinciis Suſſex & Kent plures ſunt: provinciæ non procul a mari diſtant, venaque ibi reperta eſt indolis optimæ.

Fornaces eodem modo conſtructæ ſunt ac prædictæ, quibusdam in locis ſunt duæ ſimul junctæ intra eosdem parietes; hodie vero non niſi uno camino ſive cavitate & uno foco conſtat fornax hæc tormentorum fuſoria, idem enim præſtat una ac olim binæ, modo focus ampliatior & fornax capacior ac ſpatioſior redditur. Alias vena imponitur & funditur eodem modo, ut in fornace vulgari, cujus deſcriptio jamdum facta eſt. Tempore hyemali inibi funduntur tormenta, æſtivo vero ferrum crudum. Fornaces in *Suſſex* aliquantum majores ſunt quam in *Kent:* circa *Tunbridge* refertur quavis 16ta hora duo tormenta fundi poſſe, quorum quodlibet 1500 *Weight* pendet. Foſſæ aut receptacula ſecundum morem ex argilla, adjectis etiam capillis & fimo, parantur, unum ſcilicet prope alterum in terram perpendiculariter effoſſum.

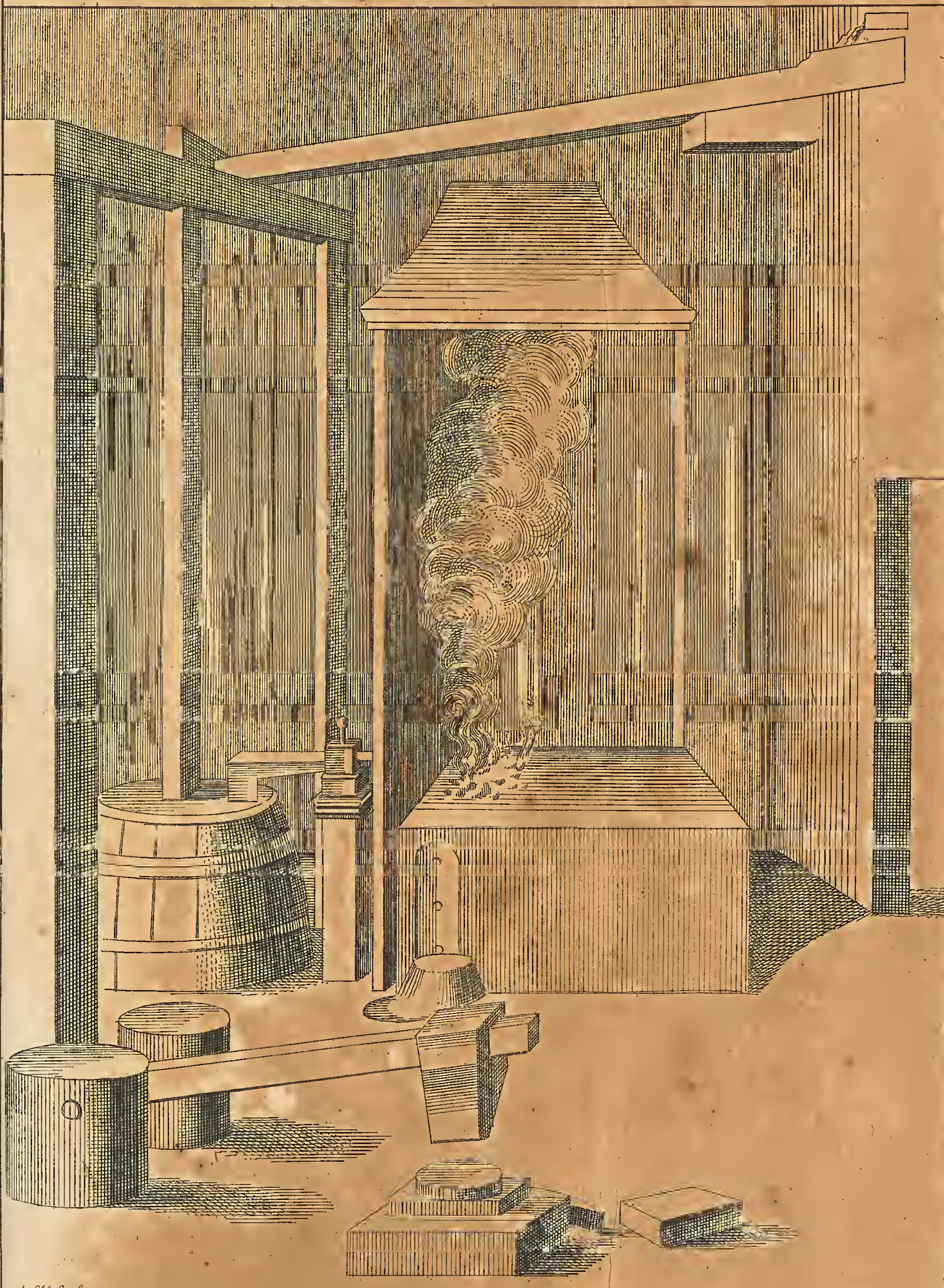
Princeps Robertus plura experimenta hic inſtituit fuſionem per carbones foſſiles peragendi, præſertim per illos qui vocantur *Pickkohl*, opus etiam per aliquot ſeptimanas continuatum eſſe dicitur, ſed focum repletum recrementis & præcluſum materia tenaciore & quaſi limoſa fuiſſe; præter quod ferrum nimis ſulphureum redditum ſit.

Idem Princeps Robertus alia etiam experimenta circa ferrum inſtituere anniſus eſt, hujus rei & chymiæ bene peritus; hinc diverſi generis ſalia aliaque ferro liquido admiſcuit; illum in finem, ut tormenta redderentur omnis rubiginis expertia, nam interior tormentorum canalis & ductus

rubigine

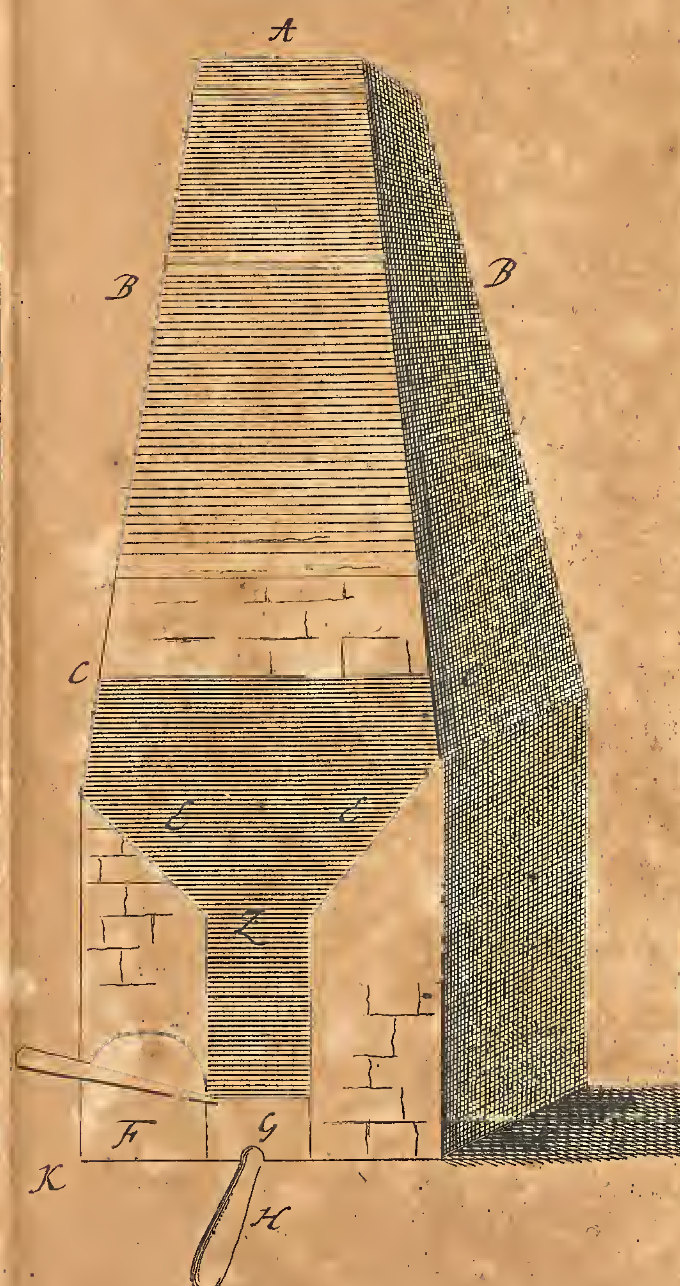

TAB: XI
I. W. S. fec.

TAB: XIV. de Ferro.



I.W.S. fec.

TAB: XV.



rubigine ſolet atteri exedique, & inæqualior ſcaberque ſic reddi: & reor aliquantum etiam ſucceſſiſſe tentamen, adeo ut rubiginis intra 9 vel 7 annos redderentur immunia. Pariter etiam tentavit tormenta leviora fundere, quæ tamen eundem cum gravioribus uſum præſtarent.

Vena, quæ hic frangitur, mitior eſt, quam in aliis Angliæ provinciis, hinc quaſi dicata eſt tormentis fundendis, ad quod opus vena requiritur admodum fluida, quæ nec multo ſulphure ſcateat, unde tormenta bullis quaſi, puſtulis & cicatricibus inæqualia fiunt: nec omnis ſulphuris expers debet eſſe vena, facile tunc in partes a crebris tremuliſque percuſſionibus & quaſſationibus diſſilire poſſunt tormenta; quod evitatur, ſi vena de utraque qualitate participet.

Officinæ & foci ferrarii Angliæ.

OFficinæ ferrariæ vel compoſitæ & duplicatæ ſunt, vel etiam ſimplices; in officina duplicata ſunt 3 foci, & unus modo malleus: bini foci vocantur *Fineries* & tertius *Chaferie:* priores duæ ſunt figuræ oblongæ ex laminis ferreis conſtructæ, quæ 2 pedum & 3 digitorum longitudine & 18 digitorum latitudine circiter ſunt: lamina fundamentalis craſſitiem 2 pollicum habet, & ſupra fundum, qui pulvere carbonario conſtat, libere jacet. Ad partem foci anteriorem, ſive ubi fabri ſtant laboremque ſuum exercent, repoſita jacet moles ferrea, formæ quadratæ latitudinem foci æquans, in medio eſt apertura, ut ſcilicet per illam emitti poſſint ſcoriæ: utque contineatur focus & indivulſus ſtet paries, affulcitur fruſtis ferreis. Non eandem in omnibus focis dicunt eſſe profunditatem, ſed variare ſecundum indolem venæ; ad *Milliron* focum conſtructum eſſe profunditatis 9 digitorum: laminas, quibus parietes conſtent, affixas eſſe muro; murum tergalem eſſe lamina quadam tectum, ſuper quam relocentur maſſæ ferri crudi, quæ in focum colliquandæ ſint; quumque emiſſæ ſint ſcoriæ & ferrum jamdum condenſatum & tenax, ſub malleum inde ferri: ibi in aliqualem longitudinem educitur, fruſto ferreo ad unam extremitatem relicto, & vocatur *Anconies* vel *Blooms:* alias vero ferrum hoc in bacilla attenuant.

Focus tertius eodem modo conſtructus eſt, quo bini priores, cum illo tantum diſcrimine, quod aliquantum major ſit & profundior, longitudinis ſcilicet 3 pedum, latitudinis 2, & profunditatis 1 pedis & 4 digitorum. Folles hic ſunt longiores, ſed ex illis ſpirat ventus lentius quam ex prioribus. Incus & malleus conſtat ferro fuſo: mallei pondus eſſe ſolet 600 ad 660 ℔. Ex 8000 ℔. ferri crudi obtineri ſolent 6000 ℔. ferri purificati & in bacilla extenſi.

Moles dictæ vel maſſæ, quæ vocantur *Piggar*, in focum liquefactorium ſive *Finery* mittuntur, exinde tanta pars ſpatio quovis horæ funditur, quanta requiritur ad 1. *Weight*, quod vocatur *Loop:* maſſa candens percutitur malleis manualibus, ne ſcilicet in partes ſub malleo magno dilabatur; ſub malleo magno ſecatur dein in fruſta formæ cubicæ, cujus latus eſt circiter ½ ulnæ. Dein fertur hic cubus ferreus in eundem focum, & per ſpatium unius horæ tenetur in ſudore calido, dein ſub malleo primum in media

parte

parte extenditur in longitudinem 3 pedum, relictis ad utramque extremitatem frustis, quæ in altero foco candefactæ in contos integre excuduntur.

3 *Load* carbonum in foco *Finery* appellato consumuntur ad 1 tonn ferri; & 1 *Load* in altero foco, qui *Chafery* nuncupatur. In uno foco per septimanam fundi & purificari possunt 2 tons, sed in *Chafery* extendi circiter 5 ad 6 tons.

Tentamen novum Angliæ venam ferri fundendi in caminis reverberii per carbones lapideos sive fossiles.

ANno 1729 tentamen factum esse Angliæ, & 3 milliaribus a *Whithavers* institutum venam ferri per carbones adustos fossiles liquandi narratur, & diu postea ejus rumor increbuit: refertur, venam ferri ex Cumberlandia huic periculo inservituram apportatam esse: ipsam venam sub malleo vel pilo præferrato in glaream, & carbonem fossilem sub mola comminutam esse. Venæ pulveratæ 8 mensuras sive 172 libras primum in furnum anemium, seu quem reverberii vocant, ad hunc usum aptius exstructum & laqueatum, immissas esse, & intra 8 vel 10 minutorum tempus crematam & calcinatam; & expertum esse ex 8 mensuris $6\frac{1}{2}$ vel 143 libras residuas mansisse: cum residuis adhuc dimidia mensura alius venæ commixta, adeo ut simul pondus 154 librarum æquaret, utrumque in pulverem sub molendina subtilem tritum fuisse; huic pulveri minerali adjectas esse 5 mensuras sive 35 libras carbonum fossilium; pariter unam mensuram argillæ figulinæ, & ope 2 cyathorum vel sitularum aquæ bene unitam & subactam. Demum talem miscelam furno anemio injectam, & per aream ejus undique stratam, vento illuc per ora patentia invitato per tempus circiter unius horæ & 40 minutorum relictam esse, orificio furni non nisi semel intra dictum tempus patente: interea a cœco hoc igne liquatam venam in molis aut massæ indigestæ formam confluxisse; & dein ex secessu illo exemtam malleis ligneis tusam & exercitam esse, ut fæces & recrementa superflua demitteret: quo facto, iterum eidem furno & igni per semihorium commissam esse, ut amplius defæcaretur, & æstuante sine flabris vivis igne purior redderetur, & vitium per plures excandescentias excoqueretur; & dein sub malleo 35 librarum tunderetur, & in formas diffingeretur. Dicitur ferrum candens molle apparuisse, & notas ab ictibus mallei profunde satis recipere potuisse; consumtis interea 286 libris sive $6\frac{1}{2}$ mensuris carbonum. Sed usque tamen constitisse, venam ferri ab igne ficciori, qualis est furni reverberii, quidem liqui & in fluorem redigi; sed a suis vitiis & abstrusis venenis & fæculenta parte non nisi per ignem multo vento fœtum & tumidum defæcari posse, nec partes noxias penitus inhærentes excoqui sed potius incoqui: accedit, per sulphur fossili carboni, licet per morem suetum cremato, inhærescens, ita inquinari ferrum, ut, quod mite & ductile ei inest, contumax & immite reddatur; sive partem ejus meliorem, præcipue quum de vena agitur, in scorias verti; vel in fumum avolare,

avolare, (nam ſulphureus vapor ipſum ferrum imprimis corripit, eſtque & diſſipat;) vel ferrum inire, & compagem ejus inquinare, ut dein frigidum & calidum fathiſcat. Non enim per ſulphureum & pyrium ignem redditur Mars mitis & tractabilis, inde exaſperatur magis. Cyclopes, qui fulmina Jovis ſulphure fumanda fabricant, carbone hoc, deſtituti ligneo, ferrum ſibi parent.

Modus carbones foſſiles cremandi, perque ignem quendam calcinatorium ſulphure ſuperfluo illos privandi, Angliæ.

QUoniam ſulphure abundant carbones foſſiles, hinc non apti ſunt liquationibus quorundam metallorum, præſertim ferri, niſi prius ſulphure priventur, hinc primum ope aduſtionis convertuntur in *Charcoales.* Pyram ſive rogum quendam conſtruunt ex meris carbonibus foſſilibus: juxta fundum locant majores, pariter circumcirca; in medio pyræ parant quandam aperturam ſive cavernulam, quæ magnitudinem pilei circiter æquat; inſuper & circumcirca accumulant ſparſim carbones, uſque dum ad altitudinem debitam eductus ſit rogus. Dictam cavernulam ſive hiatum replent ſtipulis ramalibus ſive aliis fomentis, quæ facile arripiunt diſperguntque ignem: & quia hæc a parte ſuperiore accenduntur, progreditur ignis ſenſim verſus inferiora & circumcirca; unde ſequitur, quod vis ignea primum interiora carpat & exanimet, dein viam verſus latera moliatur. Si ignis alicubi juſto fortior ſit, adeo ut in favillas aut cineres colliqueſcere videantur carbones, ſtatim in illo loco tegitur rogus humo aut pulverulenta alia materia, cujus ope via præcluditur igni, ſicque partim reſtinguitur, nec permittitur, ut per integrum cumulum ſecundum omnem vim & libertatem ſuam dominetur, totumque acervum in cineres & caput mortuum vertat. Tandem exſtincta flamma & igne ſedato, apparent carbones æqualiter circumcirca cremati; ſed ut eo melius exſtinguatur, ſuperinjicitur pulvis & intercluditur meatus vapori igneo. Hoc modo ſulphure ſuo ſpoliantur carbones foſſiles in Anglia vertunturque in cineritiam quandam ſed uſque adhuc combuſtibilem materiam, quæ *Cendres* vocatur, cumque frigefactus plane ſit cumulus, ademto pulvere nudatur; carbones reſidui ſulphuris craſſioris expertes dicuntur liquationibus metallorum cupri ferrique idonei eſſe, qui tunc vocantur *Charcoal*, ſed quod ferrum attinet, illud ejus ope reddi inutile compertum eſt.

PARAGRAPHUS XIII.

Modus venam ferri coquendi, ferrumque crudum recoquendi Marylandiæ & Penſilvaniæ in India occidentali.

SUnt aliquot fornaces pro ferreæ venæ coctione, & pariter officinæ pro ferri crudi recoctione, non ita pridem exſtructæ, præcipuum opus vocatur *Principio*, in ſuperiore parte provinciæ Maryland, flumini *Principio* nuncupato adjacens, unde etiam nomen trahit; aqua ejus a 25 pedum altitudine labi dicitur. Ad opus hoc ferreum appellunt biremes ut & naviculæ vena ferri onuſtæ, quæ abinde 50 milliaribus foditur. Vena narratur coloris cani aut griſei eſſe, nec abſimilis vaſis figulinis Hollandicis, dimidia ſui parte ferro pollens. Ferrum hujus venæ reliquis palmam præripere dicitur. Ante 9 circiter annos ab adminiſtratore regionis Sir Wiljam Keith ferri coquendi opus circa flumen Chriſtinæ exſtructum eſt; quod primis duobus annis copiam ſatis inſignem ferri elargiretur, ſed quod tertio, deficiente vena, derelictum ſit. Perhibent venam illius regionis multi quidem ferri compotem eſſe, ſed nimis ſiccam & ſine fluore calcario, cujus nulla copia detur, in ferrum nequicquam liquari poſſe. Ad diſtantiam unius milliaris abinde etiam fornax fuſoria exſtructa eſt; ſed, ut dictum eſt, ob ſiccitatem nimiam venæ & penuriam calcis nec ibi inſtituitur labor liquatorius; ſed eliquatur jam vena in ipſis focis aut tigillis ferrariis, ferri crudi recoctioni alias dicatis. Simile opuſculum eſt prope ædem ſacram St. James ad fluvium Hvitleer poſſeſſore Dno Joh. Ball, ubi pariter in tigillis fabrilibus aut malleatoriis coquitur & recoquitur vena & ferrum; ſed officina modo unius foci eſt. Aliud majus ad fluvium Skullkill exſtructum Dni Samuel Nuts, cum fornace & focis ferrariis. Aliud adhuc 6 milliaribus abinde circa ejusdem fluminis ripam, poſſidente Dno M. Rutter. Adhuc circa flumen Delavare ſunt bina ejus generis opera, unde copia ferri crudi in Angliam transmitti dicitur, pariter ex fornace præmemorata *Principio* dicta. Sunt alias pluries exſtructæ officinæ, ubi vena in tigillis vulgaribus funditur; quæ *Blommeries* vocantur, hodie 5 circa flumen dictum Delavare conduntur, præter quas enumerantur adhuc 4 vel plures.

Modus liquationis crudæ. Vena primum ſubjectis lignis & partim carbonibus alte ſuperacervatur, & ſic accenſo multo igne ſufficienter crematur, adque liquationem more ſolito præparatur. Sic calcinata comminuitur in fruſtula ova gallinacea magnitudine fere æquantia, & per corbes in ſuperiorem partem fornacis elata ſuperimmittitur, cujus menſura eſt unius Peck, prout vocant: binæ dictæ menſuræ Peck vocatæ ſive 18 vaſcula venæ ſuperimponuntur, & inſuper 24 Bushils carbonum; hocque quovis bihorio, vel citius aut ſerius, ſecundum deſiderium aut appetentiam fornacis

& ti-

& tigilli liquantis: adjicitur etiam lapis calcarius, vel ejus loco teſtæ oſtrearum aut conchilium. Liquamen ſpatio quovis 24 horarum ter emittere aſſolent, & quavis emiſſionis vice 15 centumpondia ferri crudi lucrari, ſeu intra diem & noctem 45 centumpondia. Liquamen emiſſum in arenam derivatur, & in moles mediocres, quæ vocantur Pigs, vel etiam in tripodes & alia culinæ apta utenſilia formatur & effunditur. Solent etiam aliquoties ferrum ſuum fluidum e tigillis focalibus cochlearium ope exhaurire, præcipue quum utenſilia dicta formanda ſint. Ipſæ fornaces ſunt a fundo ad ſupremum marginem 25 pedes altæ; folles longiſſimi, lati 5 pedes. Aperturæ, in quas immittitur cum carbone vena, eſt figuræ oblongæ, longitudinis circiter 4 pedum.

Recoctio ferri crudi fit in officinis & tigillis: perhibetur ex *pigs* vel ex maſſis grandiuſculis ferri intra diem & noctem recoqui & elaborari unum *ton* Anglicanum ferri; quod $7\frac{1}{2}$ pondera nautica Svecana æquat; ſive 2000 illorum ponduſcula vel Wights nuncupata: conſtatque illis unum ton 35 *pounds ſterling*, ſecundum illius regionis valorem: unum vero *ton* ferri crudi 9 vel 10 circiter dictorum *pounds*.

Liquatio venæ immediata in officinis & tigillis ſive in illorum blömmeries. Per ignem ſuum focalem quavis vice transmittere ſolent venam 3 *pecks* ſeu 1 *bushil* prius calcinatam, & in nucum vel glandium magnitudinem contuſam; funduntque dein in maſſam pondus 60 vel 70 Wights æquantem, quæ intra 4 horas in virgas ſeu bacilla etiam extenditur. Mallei pondus eſt 300 *Wigths*. Vena e diſſitis admodum locis & ſiccioris indolis cum ſumtu apportatur; & illis, qui illam ſubminiſtrent, pariter qui carbones & ligna, & qui focis præſint, cum tironum & coadjutorum turba, ſtipendia majora paciſcenda ſunt.

PARAGRAPHUS XIV.

Fornaces ferri fuſoriæ, ut & officinæ focique ferrarii in Ruſſia & Siberia.

NOn multis retro annis exſtructa & inchoata eſſe opera ferri fuſoria & extenſoria Ruſſiæ & Siberiæ, notum eſt; & hodie ad illum numerum increviſſe, ut tantus ibi quotannis ferri proventus habeatur, quantus non ſolum uſibus regni Ruſſici ſufficiat, ſed etiam ut aliqua ejus pars ad exteras regiones inde exportetur: uſque tamen provinciæ, in quibus fornaces & opera dicta ſunt conſtructa ipſaque vena effoditur, longiſſime a mari diſtant, unde multo cum labore, viæque tædio & impenſis a locis tam remotis ad portum quendam maritimum ferrum transferri debet. Provinciæ jam plures vena tam ferri quam etiam paſſim cupri abundant, & in quibus vigent hodie labores liquatorii: prælongum foret omnes illas ditiones deſcribere, hinc chartam geographicam exhibere velim, quæ provincias metallicas inſigniores comprehendit, & ipſamet loca ſignis ſuis notata, ubi ſcilicet exſtructæ ſint fornaces, pariter etiam officinæ ferreæ, ſiſtit: incipit enim 7 vel 8 dierum itinere a Tobolskoi occidentem verſus circa opus ferreum Kamiencka uſque ad urbem Kungur, non procul a fluvio Kama, inde pergit boream verſus ad provinciam unius *Woywodis* jurisdictioni ſubjectam Wergaturia vocatam: verſus auſtrum ad regionem Baſcirorum uſque tendit. Incolæ regionis circa urbem Kungur a multis retro annis artem fuſoriam ferri exercuiſſe perhibentur, at ferrum ex materia quadam terreſtri coloris bruni & rubicundi conflaviſſe, unde etiam notæ vilioris fuiſſe. Celeberrimum ferri opus a Dimidoff exſtructum fuiſſe, in plures officinas & fornaces ferri fuſorias diviſum, quæ quidem tractum ſatis inſignem complectantur, ſed tamen uſque officinas non tam multum remotas & invicem diſſitas eſſe. Opus maxime famigeratum ferri Ruſſiæ vocatur *Sekoffka*, quod initio conſtabat 3 officinis ferrariis & una fornace fuſoria ferri. Dimidoff hic modo artem fabrilem calluit & profeſſus eſt, a Cæsare Petro Alexowitz dono accepit non modo officinas prædictas, ſed etiam alias circa Kofka, eique addixit ditionem quandam ſatis inſignem 7 fere milliaria Svecana in quadrata forma complectentem, cum immunitate, ut illuc tanquam in aſylum criminis rei aufugere poſſent, ſic tanquam ad metalla damnati; utque officinas & opera ferraria exſtrueret, quot ei volupe foret, modo Cæſari quotannis 3000 Pud ferri extenſi, quodlibet pud pro 30 copekis, præſtaret. Interea exſtruxiſſe dicitur 10 officinas ferrarias circa *Sekofka*, 8 focos fabriles minores, pro diductione formationeque ferri in utenſilia, qui Svecice *Kniphambrar* vocantur, una cum 4 fornacibus venæ ferreæ fuſoriis. Circa *Benge* opus ferrarium eſt conſtans 12 officinis & 8 focis fabrilibus minoribus. Ad *Siovoli* ſunt 2 officinæ. Circa *Togilla* ſunt 2 fornaces & 8 officinæ cum 4 minoribus.

Quum

MAPPA GEOGRAPHICA

EXHIBENS

FODINAS ET OPERA FERRI ET CUPRI

SIBERIENSIA

PARITER JURISDICTIONEM

WERKATURSKA

CUM

PAROECIIS, OPPIDIS, VILLIS, VICIS, MONASTERIIS,

UT ET

FERRI ET CUPRI FODINIS ET OPERIBUS

IN

UKTUSKA, KAMENSKA, ALAPAJÆWSKA

ET

FÆDKOWSKA, JERNBRUCK.

♀ Significat Cupri Fodinas & Opera.
♂ Ferri Fodinas & Opera.
R. Rivos vel Fluvios.
♁ Monaſteria.
o Villas aut Vicos.
[symbol] Villas majores, ubi ſunt Ædes Sacræ.
[symbol] Alias.
[symbol] Villas minores, ubi ſunt eccleſiæ.
[symbol] Templa Tartarorum.
[symbol] Villas Tartarorum.
Ruska. Ruſſicum.
S Svecicum.
Jernbruck. Opera Ferri.
Kopparbruck, Kopparberg. Fodinas aut Opera Cupri.
Lagſagu. Jurisdictionem.

Cætera ſunt nomina locorum.

Dresdæ & Lipſiæ in Officina Libraria HEKELIANA 1734.

Quum fuſio venæ peragitur in fornacibus, quæ ad Dimidoff pertinent, quotidie imponi ſolent 242 Pud venæ, pariter 50 corbes aut menſuræ carbonum, una menſura 6 tonnarum Svecicarum capax; bis de die emittitur ferrum in foco collectum, & quavis vice 80 ad 90 *puud*, ſeu magis minusve ſecundum qualitatem venæ ſortemque liquationis, quæ non ſemper eadem manet. Quum ferrum hoc crudum recoquitur in focis ferrariis & in contos ſub malleis extenditur, ex 100 ponderibus modo 60 remanent, adque extenſionem 60 puud, 25 menſuræ ſive 200 tonnæ carbonum conſumuntur. Si ferrum per integrum annum in officina quadam recoquitur, hoc eſt, ſi perenne ſit opus, excudi quotannis poſſunt 5000 puud: unum puud æquat 36 ad 37 ℔. Svecicas.

In Siberia ad Cæſarem pertinet opus ferreum circa *Alapaika*, conſtatque duabus fornacibus; vena circa prædium *Lapaika* vocatum eruitur. Anno 1717 venam ferri feraciorem & ditiorem non procul ab ipſa fornace inventam inveſtigatamque fuiſſe referunt, adeo ut hodie intra 24 horas in fornace obtineantur 180 ad 200 puud ferri crudi, quum prius non niſi 100. Ad officinas ferrarias circa Capaika dicitur quotannis procudi 11000 puud ferri, quum prius non niſi 5000 ad 6000, ſed non per integrum annum peragi opus extenſorium. Non procul ab *Alapaika* circa villam *Dolmaziowam* ad rivulum quendam fluentis aquæ officina exſtructa eſt pro extenſione ferri in laminas, ex quibus lebetes & cortinæ pro coctione ſive evaporatione ſalis communis in *Solikamsky* conficiuntur. Circa *Octus* ſunt duæ officinæ ſive 8 foci ferrarii, una cum fornace fuſoria duplicata, nam intra eosdem parietes 2 camini ſunt, eſtque hoc opus admodum inſigne & elegans: hic quotannis extendi poſſunt 10000 puud: ſed ex 250 puud ferri crudi non niſi 101 puud ferri puri aut malleati obtinentur. Sed narratur opus hoc circa *Octus* exſtructum jam ad fluvium *Iſet* eſſe translatum, & integrum hoc opus vocari Catharinæberg. Ferrum ibi excuſum inde transfertur ad locum quendam qui vocatur *Suſawa* ad fluvium *Utka*, ſed 40 vel 50 *Wurſt*, prout milliare illis appellatur, per terram antequam illuc pervenitur, omne ferrum illius regionis ad hunc locum transfertur, & exinde per fluvios aquaſque Petersburgum uſque: Fluvius *Utka* ſatis amplus eſt; ſed non niſi tempore veris inde tranſportatur ferrum, in alterum uſque annum retinendum eſt, nam tempore veris intumeſcit fluvius, & vehendis navibus, quæ *Columenckor* vocantur, aptiſſimus; tempore autem æſtivo ſubſidit fluvius *Suſawa*, & juſto rapidior fluit *Utka*. Opera ferri, quæ a Dimidoff poſſidentur, exinde diſtant circiter 100 *Wurſt*. Naves, ſive *Columenckor*, quotannis novæ exſtruuntur, nam quæ ſemel iter hoc permenſæ ſunt, redire iterum nequeunt; inde fertur dictum ferrum per fluvios Camam, Wolgam, Twerzam & ſupra lacum Ladogan Petersburgum; facilius adhuc tranſportatur ferrum per canales inter fluvios Twer & Emſam con ſtruendos.

In Siberia plura ſunt opera ferrea, opus *Kaminsky* vocatum 50 Wurſt diſtat ab *Octus*, conſtatque 2 fornacibus ferri fuſoriis optime ædificatis, ſed non illius altitudinis, ut alibi: vena abinde 4 *Wurſt* colligitur, conſtatque modo lapidibus aut fruſtulis ſaxeis coloris rubri, pariter genere quodam

terræ rubræ ſeu ochraceo, hujus generis vena per integros campos ad amplitudinem ſæpe unius milliaris apparet ſparſa, quacumlibet copia & ubicunque lubet, colligi poteſt, nec profundius 6 ulnis in terram itur effoditurque, fruſta ponderoſiſſima hujus venæ vix ultra 2 puud pendent. Prope cavernulas aut puteos, ubi effoditur, calcinatur etiam dicta vena, dein comminuta ad opus fuſorium transfertur; ſub malleo aut pilis circa fornacem pulveriſatur. Quavis vice 18, 20 ad 24 vaſcula venæ cum 3 vel 4 vaſculis lapidis calcarii mixtæ fornacem transmittuntur, exinde obtinetur ferrum crudum reliquo ferri genere mollius: anno 1723 ex eodem venæ genere tormenta bellica, globi, lebetes ollæque &c. fuſa ſunt. Adhuc ad *Kaminsky* ſunt 2 officinæ ſive 3 foci, pariter 4 foci pro chalybis præparatione. Ad diſtantiam abinde 3 *Wurſt* circa eandem fluminis aquam ſunt 2 officinæ ſive 4 foci, quæ ſimul quotannis præterpropter ferri procuſi 20000 puud, & chalybis 800 ſuppeditant. Operatores & miniſtri plures hic ſunt quam alibi; carbones modo ex betula cremati in hunc uſum adhibentur, qui aliis juſto ſunt duriores: ferrum fragile videtur eſſe cum candet, uſque tamen pars ejus in laminas ampliores dilatatur.

Sunt adhuc plura ferri opera, ſed in ditione Petersburgenſi, ſcilicet Careliæ, & quidem in diſtrictu ſive principatu qui vocatur *Oloneska*, qui nomen nacta eſt ab urbe Olonetz: pars ejus aquilonaris cum Lapponia & mari albo, pars orientalis cum lacu Onega & fluvio Sweri ſe conjungit: Quædam in hac regione ferri opera Dano cuidam Battnart & dein Roſenbuſch vocato natales & originem ſuam debent: unum opus vocatur Petrofskoy ſavod circa partem lacus Onegæ borealem, Olonets vero circa auſtralem, ſed diſtat abinde 130 Wurſt conſtatque 4 fornacibus & 4 officinis.

In officinis indies colliquatur maſſa ferri 20 ad 24 puud, ferrum hoc dein elaboratur & fabricatur in enſes, gladios, ſclopeta, inque ſupellectilia. 60 Wurſt a Petrofskoy eſt opus ferri *Uſtrika ſawod* vocatum circa rivulum, qui inde in lacum Onegam decurrit, conſtatque 2 officinis: adhuc alterum quod vocatur *Powenitz* 96 *Wurſt* verſus boream a Petrofskoy diſtans, funduntur etiam hic ut ad Petrofskoy tormenta. Opera Tillekin & Alexi vocata jam derelicta jacent. Omnia ferri opera Careliis condita venam ſuam ex palude circa *Konſoſero* excipiunt, conſiſtit illa modo glarea quadam paludinoſa & lutei coloris.

Bini adhuc principatus ſive *Woiwodskaper* ſunt, qui a Carelienſi dicto ſeparantur, ſcilicet *Beſchecony* & *Aſtjuſina*: Hic ita vigent ferventque ferri opera, ut in quolibet prædio aut villa conſpiciantur foci fabriles, ferrum ſuum ex vena paluſtri præparant; terram hanc paludinoſam in uſtrinas aut fornaculas mittunt; folles moventur brachiis; ferrum crudum in uſtrinis coctum in focum exiguum fabrilem dein transmittitur, ubi etiam ventus ope follium manu agitatorum acquiritur, & dein marculis aut malleis ferreis excuditur; per ſeptimanam, ſi faber diligens ſit, procudi poſſe dicitur 80 puud ferri, ſed ferrum vilioris ſortis. Circa urbem Galetz ruſtici pariter ex terra paludinoſa ferrum ſibi copioſe præparant.

Thule urbs admodum inſignis eſt, ſed cives plerique artem fabrilem profitentur; in uſtrinis pariter præparant ferrum ope follium manu elevatorum

torum & depreſſorum. Ferrum hic conficitur ex ſpecie quadam terræ rubræ ſive ex fruſtis argillaceis, tanquam petrificatis: fruſtula hic reperiuntur jam majora jam minora; & in ipſis campis circumcirca urbem dictam colliguntur eruunturque venduntúrque in medio urbis foro. Alias opus quoddam ferreum non procul ab urbe exſtructum conſpicitur, quod etiam a Dimidoff poſſidetur. Inter Thule & Muſcow apparet etiam opus quoddam ferreum 5 officinis & aliquibus fornacibus conſtans, ad binos fratres, qui *Moellers* appellantur, pertinentibus; excudi hic quotannis ſolent 20000 puud ferri, & inde ad Archangel tranſportari. Hic etiam Cæſar Petrus Alexowitz binos vel tres contos ferreos propria manu ſub malleo extendiſſe perhibetur. Non procul ab urbe *Serpentow*, opus etiam ferreum Cæſareum exſtat 5 officinis & aliquot fornacibus conſtans, cujus etiam mentionem facit Baro Herberſtein & Guaginus. Inter Thule & Weronits ſunt opera ſequentia, ſcilicet *Lipsky* 107 Wurſt ſive milliaribus Ruſſicis diſtans, ſive 445 a metropoli Muſcow, conſtatque 4 officinis & 4 fornacibus, ibi etiam armamenta bellica parantur. 20 *Wurſt* abinde ad fluvium *Weronits* opus ferreum eſt *Koſminsky* vocatum, conſiſtit 2 officinis & una pro conficiendis anchoris, nec procul abinde jacet Borna conſtans 2 officinis & 2 fornacibus, vena ex terra effoditur circumcirca Thule, unde etiam hic fragile datur ferrum cum candet. Plurimi etiam fabri incolunt viciniam urbis Paulawæ, qui gladios enſeſque Damaſcenos, ut vocantur, fabricant.

Quod ergo venam ferri Siberienſem & Ruſſicam attinet, raro invenitur in petris aut ſtratim in duris cautibus, ſed utplurimum eruitur ex terra; ſoluti ſparſique per campos jacent lapides minerales ad aliquot ulnarum profunditatem: datur etiam vena quæ ſpeciem refert lapidis cujusdam ſciſſilis, qui argilla in lapideam duritiem concreta conſtare videtur: in quibusdam locis ferrum modo ex terra paluſtri & recrementis ſive ex materia ochracea exſudatur.

Ferrum non niſi duobus in locis per terras tranſportandum, pariter ut merces reliquæ ſolent, ſcilicet non procul ab *Ilinisk*, ut & circa *Jeniſciski*; alias per fluvios Utkam, Camam, Wolgam & Twerzam & lacum Ladogam ad urbem aut portum Petersburgenſem, & inde aliqua ejus pars ad regiones exteras.

Opera ferri Siberienſia & Ruſſica ortum ſuum utplurimum debent Dominis Nariskin & Moellers. In Siberia exſtare dicuntur opera quinque publica ſive Cæſarea, & viginti ſeptem privatorum: publica Siberiæ ſunt *Newianskoi* vel *Alapaiskoy*, *Kamenskoy*, *Uctuskoy*; & bina in Ruſſia, ſcilicet *Petrowſskoy* & *Olinitzskoy*. Optimum memoratorum operum dicitur eſſe *Tetkowskoy* poſſeſſore Mikita Demidow, ipſum etiam hoc ferrum a multis laudatur. Videatur mappa ſive Tab. XVI.

PARA-

PARAGRAPHUS XV.

Fornaces ferri fuſoriæ, ut & officinæ focique ferrarii in Norvvegia.

OPera plura ferri tam fuſoria quam in contos extenſoria dantur Nórwegiæ, quorum deſcriptionem generalem hic quoque traderem, ſed quia fornaces illorum pariter etiam officinæ ad imitationem fornacum & officinarum Svecicarum conditæ videantur, hinc irritus foret labor, conſtructiones, liquationes extenſionesque ferri denuo ſiſtere.

Quod ipſas fornaces & officinas Norwegicas ferri ſpeciatim attinet, illas enumerare libet, ut 1. Opus *ad Leſſoë*, anno 1710 iterum inceptum renovatumque, vena ex 2 fodinis facili negotio frangitur, ſpatio unius anni plus ejus effoditur, quam opus aliquot annorum requirit: tertio quovis anno peragi dicitur in fornace fuſio. Vaſculis 30 venæ admiſcentur 4 lapidis calcarii. Ex centumpondio venæ obtinentur modo 25 ad 30 ℔. ferri crudi, per ſeptimanam funduntur 60 pondera nautica circiter. Scoriæ pulverantur, exque illis colligitur ferrum, quod inibi latet: peragitur comminutio ſive pulveratio a 9 pilis præferratis, quæ aquæ auxilio elevantur, ſcoriæque ciſtæ cuidam incluſæ ſic diffringuntur. In una officina 6 vel 7 ponderum nauticorum ferrum quavis ſeptimana excuditur. 2. Opus ferreum *ad Edswald* conſtat una fornace fuſoria, & una officina ferraria 2 focis conſtanti: fornax ex puro ſaxo integre conſtructa eſt. Altitudo camini ſive cavitatis a ſaxo fundamentali foci ad aperturam eſt 12 ulnarum; diameter aperturæ ſuperioris $2\frac{1}{2}$ ulnarum; in medio $3\frac{1}{2}$: focus modo *Vallonico* eſt exſtructus. Diameter rotæ aquaticæ eſt $5\frac{1}{2}$ ulnarum. Calcinantur ſimul 200 ad 250 tonnæ venæ, ſubjectis lignis craſſioribus ut & carbonibus, dein ſuperinjicitur vena ſtratim cum carbone. Mediam pyram meatus quidam vel foramen ad fundum usque pertranſit, per quod immisſus ignis lignorum ſubjectorum ſtruem accendit perque totum cumulum undiquaque ſpargit; perſtat dein ignis calcinatorius per 4, 5 vel 6 dies & noctes: hoc modo calcinatur vena cujusvis fodinæ ſingillatim. Vena ſic calcinata pilis in pulverem quendam contunditur. Opus fuſorium hic 20 ad 30 ſeptimanis, perſtat. Decies vel duodecies indies imponitur vena, qualibet vice 20 ad 24 vaſcula, ſive $\frac{1}{2}$ tonna aut 30 libræ majores (Liſspund) venæ ad 12 tonnas carbonum. Bis indies emittitur ferrum; ſed quavis emiſſionis vice non magis quam 2 pondera nautica ferri. Vena hæc nullius calcis indiget, nam calce referta eſt. In officina liquatur ſimul, ſed binis in focis, $1\frac{1}{2}$ pondus nauticum ferri crudi, quod intra 12 horas coctum extenſumque, ſuppeditat 1 pondus nauticum ferri, conſumtis 3 ad $3\frac{1}{2}$ leſtis carbonum. Olim conſtitiſſe hoc opus 4 fornacibus & 6 officinis perhibent.

3 Qua-

3. Quatuor abinde milliaribus eſt opus fuſorium *Hackendalen* vocatum, conſtatque 1 fornace & 2 officinis: fuſio in fornace per 10 ad 12 ſeptimanarum ſpatium continuatur; imponiturque vena decies vel duodecies intra 24 horas, & quavis vice 12 tonnæ carbonum cum 23 ad 24 vaſculis venæ; inde obtinentur 4, 5 vel 6 pondera nautica ferri crudi: vena ſatis ſulphurea eſt: caminuli, fornaculæ, ollæ &c. ibi funduntur: ferrum hic excuſum vilioris pretii eſt. Continuatum fuiſſe hic opus fuſorium per integrum annum dicitur. Lapides foci hic longitudine ſunt $3\frac{1}{4}$ pedum, altitudine $1\frac{1}{2}$: ſaxum fundamentale $2\frac{1}{2}$ pedes longum, & $2\frac{3}{4}$ latum.

4. Circa *Barum* optimi ferri genus procudi in Norwegia dicitur. Sunt etiam plura adhuc opera ferri, ut opus *Dickemarkenſe* & *Schade* vocatum. Aliud *Kongself* ſive *Haſſel.* Pariter *Edfoſſ*, ubi videre licet fornacem duplicatam, 2 officinas ferrarias, 4 furnos chalybeos: peragi hic fuſionem per integrum annum & interdum binos: decies aut duodecies imponitur vena cum carbone; quavis impoſitionis vice 24 vaſcula venæ, & 12 tonnæ carbonum: bis emiſſum ferrum pendet præterpropter 3 pondera nautica.

In officina, quavis ſeptimana, recoqui & extendi poſſunt 18 ad 20 pondera nautica.

PARAGRAPHUS XVI.

Modus tractandi venam ferri Silesiæ.

EXhibetur modus tractandi venam Silesiensem in *Breslauischen Natur-und Medicin-Geschichten* pro anno 1717; scilicet quod ibi lapis sit coloris e flavo brunei, admodum friabilis; optimus qui ponderosus, præsertim qui albe cœrulescit & similis est smalto: addunt etiam dari fragmenta intermixta instar pyritis dura, quæ alias nullius momenti sint, nisi quod causari possint aliqualem in fusionibus fluiditatem. Lapis hic primo transmittitur per cribrum, ut scilicet pulvis vilioris notæ & substantiæ lapideæ inde secernatur, & integrior puriorque reddatur vena; sicque in cumulos confertur: inde dein ad fornaces & officinas transmittitur. Opera dicta ferrea sunt plura, ut in Malmits, Ober-Eylau & Altenhammer; eadem hæc vena etiam extra ditionem Silesiensem effertur, scilicet ad fornaces liquatorias venæ ferreæ in Heilingensee, Schnellfurth, Lipschau, Neuhammer, Lors, Eisenberg, Halbau, Neuhaus, Schnellforthell, Muhlbock, Nickolschmide, Zerbeutel, Tschimdorff & Lortzendorff. Venam hanc primum cum calce aut cum menstruo suo commiscent, & rite commixtam in focum immittunt, sed per vices: quod fit modo sequenti, focus quidam satis amplus in camino construitur, cui a tergo aptantur folles, a quibus exeunt nares aut fistulæ spiratoriæ; infra est locus sive apertura facta pro emanatione scoriarum: in medio foco est puteolus, cui superimminent quasi folles & fistulæ: in puteolum mittuntur carbones, mox vena comminuta, sed stratum super stratum; sicque accensus ignis ope venti per gradus augetur, utque subsident carbones, superinjiciuntur novi, usque dum vena colliquata sit: idem labor per 5 vel 6 horas continuatur, injiciendo jam carbones, jam insuper venam per vices; tandem liquamine ferreo repletur puteus: abrasis dein carbonibus sive nudato liquamine, apparet ferrea massa admodum rudis & incomta, qua aliquantisper elevata, scoriæ quæ ferrum supernatant deorsum per aperturam prædictam sub ipsos folles defluunt: Massa ferri, quæ jam *loupe* vocatur, inde sublata ad incudem vi duorum virorum transfertur, ubi malleo in panem rotundum, pileum magnitudine & palmam crassitie æquantem, diducit. Ex crebris mallei ictibus facile in unum confluere hoc ferrum dicitur, & quicquid scoriarum in ferro adhuc latet inclusum, inde expelli & extorqueri. Massa hæc sub malleo in panis formam compressa in partes oblongas dein auxilio cultri secantis scinditur; quæ vocantur *Daulinge.* Hæc iterum igne candefacta in bacilla aut contos more usitato diducuntur.

Si vena ab heterogeneis bene sit repurgata, tunc ad unam massam, quæ loupe vocatur, requiri 18 mensuras Breslavienses, & exinde obtineri 2 centumpondia ferri puri extensi.

):(o):(

PARA-

PARAGRAPHUS XVII.

Modus venam ferri coquendi recoquendique Saxoniæ.

SAngerhuſii 4 milliaribus ab Eislebia & pluribus aliis in locis ſunt opuſcula quædam ferraria, qualia plurima Germaniæ quæ vocantur *Rennwerck*. Vena ex monte quodam, qui Dowenberg appellatur, deſumitur; matrix flavi eſt coloris, inſperſa vena griſei & albeſcentis. Strata non ſunt lata. Officina hæc conſtat 2 focis, inque uno funditur dicta vena in ferrum; inque altero liquatur ferrum, ut candens ſub malleo extendi poſſit. Furnus longitudinem habet 8 pedum, latitudinem 4, focus profunditatem $1\frac{1}{2}$ pedis, qui multo pulvere carbonario conſtat: ad latus emittuntur per aperturam quandam ſcoriæ. Conus ventilatorius ex ferro paratur; & folles ex ligno. Vena ope mallei tuſorii, ſubjecto ſaxo quodam duro in pulverem comminuitur: quumque calefactus ſit & repletus carbonibus focus aut catinus, apponitur pulvis ferreus utrinque circa orificium ſpirans ſuper ipſos carbones, adeo ut vena poſt cribrationem relicta majuſcula & nucum magnitudinem æquans ſenſim cum carbonibus poſſit colliqueſcere & ſubſidere; quod cum factum ſit, adhuc plus apponitur, ſemper tamen aqua irroratur vena: per vices etiam ante ventum aut ſpiramen educitur vena liquefacta, uſque dum 2 tonnæ venæ appoſitæ ſint. Si aqua non deſit, quotidie produci poſſunt 5 maſſæ, quæ *Loupen* vocantur, vel 13 pondera nautica per ſeptimanam; quælibet maſſa vel *loupe* dividitur in binas partes, quæ dein in altero foco calefiunt, & in minora dein fruſta ſecantur, & ſub malleo, qui 3 centumpondia æquat, extenduntur in contos longitudinis 3 ulnarum & latitudinis $2\frac{1}{2}$ digitorum.

Spatio 4 vel 5 horarum maſſa una confici & in contos diduci poteſt; & interea conſumuntur 4 corbes carbonum. Opuſculum hoc ferreum non ipſemet quidem vidi, ſed ex viro fide digno relata refero, qui opus hoc oculatus ante plures annos luſtrarat, pariter etiam ſequentia circa Rothendahl.

Deſcriptio fornacis fuſoriæ ferri operisque ferrarii ad Rothendahl.

FOrnax ferri fuſoria ad Rothendahl conſtruitur ex multis ſaxis arenariis, quarum quæque longitudinem habet $1\frac{3}{8}$ ulnæ, latitudinem $\frac{3}{4}$ & craſſitiem $\frac{1}{2}$. Fornacis cavitas verſus ſuperiora coarctatur. Vena ex fodinis Bohemicis illuc adfertur, eſtque coloris rubri, admodum dives, datur etiam ſchiſtus & hæmatites aut *Glaskopff*: fluida admodum eſt vena, pars ejus non ideo prius calcinatur, ſed cruda ſtatim apponitur, & modo 2 vaſcula

venæ

venæ ſuper 4 menſuras carbonum, quæ *Kübell* vocantur. Appoſitio fit ſemel quavis hora, & emiſſio bis quavis die; quavis emiſſionis vice obtineri ſolent $7\frac{3}{4}$ ad 8 centumpondia ferri crudi.

Quod ipſam fornacem attinet, conſtruitur illa eodem modo quo fornaces Bohemiæ; altitudo camini ſive cavitatis, a ſaxo fundamentali ad aperturam ſuperiorem eſt 12 ulnarum, eſtque intus formæ quadratæ. Quumque ædificanda ſit fornax, ſpecus aut cellula primum effoditur facta pro evaporatione aquæ, ſupra quam relocatur ſaxum fundamentale craſſitiei $\frac{1}{4}$ ulnæ. Si fundamentum ſit humidum, ſub ipſo ſaxo dicto ſtratum quoddam argillaceum ad craſſitiem $\frac{1}{4}$ ulnæ formatur, argillæ commiſcetur pulvis alius: at vero hoc ſtrato non opus habent, ſi fundus ſit ſiccus: ſupra ſaxum hoc fundamentale e diametro contra aperturam vel latus emiſſionis erigitur ſaxum arenarium, altitudinis $1\frac{3}{4}$ ulnæ, in forma quadrata $\frac{1}{2}$ ulnæ. Lateri folles recipienti applicatur lapis ſectus, qui vocatur *Hals*, in formam quadratam craſſitiei $\frac{1}{2}$ ulnæ, ſupra medium ejus formatur orificium ventilatorium, quod a parte anteriore amplitudinis eſt 4 digitorum & tegitur lapide ſecto longitudinis $1\frac{1}{4}$ ulnæ, craſſitiei 22 digitorum & latitudinis 1 ulnæ, & ſupra relocantur ordine lapides ſecti, quorum latus quadratum æquat $\frac{1}{2}$ ulnam. Contra orificium ventilatorium 3 vel 4 ordines lapidum vulgarium reponuntur, qui longitudine ſunt $1\frac{1}{4}$ ulnæ, adeo ut eandem altitudinem a ſaxo fundamentali cum ſaxo tergali habeant: ſub muro pectorali ſuper ſaxum fundamentale relocantur duo lapides, qui craſſitie ſunt $\frac{1}{2}$ ulnæ, & diſtant invicem ſpatio $\frac{1}{2}$ ulnæ, quod etiam foci latitudo eſt, & qua altitudinem & latitudinem applicantur ad lapides priores ſive ad extremitates illorum: ſupra hos binos lapides reponitur alius, qui vocatur *Timpelſtein*, quique longitudinem $1\frac{1}{2}$ ulnæ, craſſitiem $\frac{3}{4}$ ulnæ & altitudinem 1 ulnæ æquat, unde circumpoſitus & parietibus ſuis inſtructus eſt focus, eſtque ille longitudine 22 digitorum, latitudine $\frac{1}{2}$ ulnæ & altitudine $\frac{1}{2}$ ulnæ, ſcilicet ab ima parte lapidis ſuperimpoſiti vel *Timpen* uſque ad ſaxum fundamentale: ab exteriore parte lapidis *Timpen* applicatur alius lapis, qui vocatur *Kockelſtein*, qui pariter cum ſuis extremitatibus fulcitur ſaxis binis prædictis angularibus, eſtque hic lapis longitudine $1\frac{1}{2}$ ulnæ, latitudine $\frac{1}{2}$ ulnæ parilique altitudine: ſub hoc lapide eſt apertura pro emittendis ſcoriis & ferro. Supra *Timpen*, ut vocatur, ponitur lapis vulgaris, qui longitudine eſt $1\frac{1}{2}$ ulnæ, altitudine & latitudine $\frac{1}{2}$ ulnæ, & ſic una altitudo circumcirca ex ſaxo fundamentali, ſcilicet $1\frac{3}{4}$ ulnæ. Ex hoc ordine magis & magis ampliatur cavitas fornacis interior ſcilicet conſtans lapide vulgari, uſque in formam quadratam 3 ulnarum ab omni latere, contrahitur dein verſus ſuperiora, ubi apertura eſt $1\frac{1}{4}$ ulnæ in forma quadrata: hæc eſt ipſiusmet muri conſtructio in fornace; extra hunc murum conjicitur terra, & ultimo munitur & veſtitur pars exterior trabibus & tignis, prout in Svecia.

Antequam inchoatur opus fuſorium, carbones aliqui mittuntur ante aperturam emiſſionis qui accenduntur, quod ſpatio 24 ad 48 horarum continuatur, ſcilicet ut humor omnis illius loci exhalet, ubi tigillum anterius ſit formandum: tigillum hoc vel focus ex lapide & argilla proxime ante aperturam emiſſionis conſtruitur, & 3 lapidibus circumdatur; dein

præ-

præparatur receptaculum pro ſcoriis circa unum fulcri fornacis latus. Repletur demum fornax 30 *Kübell* vel 5 carrhis carbonum, qui accenduntur ope carbonum ante emiſſionis aperturam conjectorum: primum imponitur 1 modius lapidis calcarii cum vena commixti, quumque hæc mixtura ſubſiderit, imponuntur 5 modii carbonum & 2 vaſcula venæ, quæ ſpatio 2 horarum ſubſident, & augentur ſic ordine impoſitiones venæ, dum ad 5 vaſculorum perventum ſit, quod fit poſt 24 horarum elapſum; tunc primum apparent in foco ſcoriæ: quumque illi apparent, admittendi ſunt folles; admiſſo vento, imponuntur 6 vel 7 vaſcula venæ ſpatio 4 vel 5 ſeptimanarum: dumque fornax ſumme calefacta ſit, iterum 2 vel 3 vaſcula venæ prioribus adjiciuntur, ſi modo permittat venæ qualitas: reciprocantur & redeunt impoſitionum vices quovis $1\frac{1}{2}$ horæ præterlapſu, fitque prima emiſſio quum admittuntur folles, & altera præterlapſis abinde 14 vel 16 horis, ſed non debita quantitas ferri obtinetur, niſi cum ter emittatur ferrum intra ſpatium diei & noctis, tunc quavis emiſſionis vice obtineri ſolent 7 vel 9 centumpondia; perque integram fuſionem interdum 2000 centumpondia. Ipſa vena inſignis admodum qualitatis eſt, adeo ut nulla calcinatione opus habere dicatur, quin cruda ſtatim imponi poſſit, modo in magnitudinem ovorum columbinorum prius contuſa ſit, & dein mixta cum $\frac{1}{4}$ parte lapidis calcarii: obtinenturque 100 centumpondia ferri ex 150 carrhis venæ, & quælibet carrha illius ponderis eſt, ut a binis equis trahi poſſit.

Cum demum eandem fornacem videre mihi contigit, obſervavi illam e novo exſtructam; a binis lateribus, ubi ſcilicet folles cum illorum loculamento & ſedili erant, & ubi frontiſpicium ſive ubi emittuntur liquamina, concinne laqueatam & fornicatam eſſe: orificium ventilatorium ex cupro horizontaliter applicatum, cui figura coni data ſit. Tigillum ſive ferri liquati receptaculum e lapidibus arenariis paratum; quorum duo ad latera æquarent craſſitiem $\frac{3}{4}$ ulnæ, longitudinem $1\frac{1}{4}$ ulnæ, ſaxum fundamentale latitudinem $1\frac{1}{4}$ ulnæ, qualis etiam tigillo detur amplitudo. Altitudinem fornacis eſſe prope 9 ulnarum, intus formæ quadratæ, apertura quadriformi ſuperne gaudentis; ventrem ſive mediam cavitatem eſſe ampliſſimam, & fornacem verſus inferiora arctiorem. Emiſſiones fieri bis vel $2\frac{1}{2}$ vicibus quavis die & nocte; & qualibet vice 10 vel 12 centumpondia circiter emitti, adeo ut per ſeptimanam 130 centumpondia, vel qualibet hora unum obtineretur; tigillo 12 centumpondiorum capaci manente; conſumtis $1\frac{2}{3}$ Kübel carbonum ad quodlibet centumpondium.

Nec præterire volo uſtrinæ cujusdam deſcriptionem, quam Bohemiæ annotavi, non procul ab Alſattel, ſub eodem tecto exſtructæ cum focis aliquibus ferrariis, quæ modo altitudinis 4 vel $4\frac{1}{2}$ ulnarum a ſolo ad ſupremam oram eſſet: ipſe caminus vel cavitas $1\frac{1}{4}$ ulnæ diametro in medio, ſed tamen formæ rotundæ: ubi intra ſeptimanæ tempus 30 ad 40 centumpondia mineræ apponerentur, & quovis die 1 *Fuder* carbonum; inde eductis 12 centumpondiis ferri. Ipſa minera erat paluſtris, cruſtacea, pulverea, & coloris flaveſcentis.

Extenſio ferri crudi ſub malleo, ſive recoctio ejus Saxoniæ.

CEntumpondium ferri crudi 140 libras ſolet conficere, quumque liquefactum ſit in foco & extenſum, pondus 120 ℔. remanet, adeo ut pereant 20 partes ex 140. Ferrum hoc crudum in bacilla excudendum, ter liquatur & recoquitur in foco, & dein immittitur contus cuſpidatus ferreus in volumen, cui adhærens inde ad malleum fertur, ubi dein extenditur in bacilla debitæ magnitudinis. At vero ſi ferrum adhuc magis purificandum & coquendum ſit, ut illud quod in laminas ſtanno obducendas, diducendum eſt, major pars ſcoriarum & fæcum in foco retinentur: quæ ſcoriæ dein ſub malleo quodam comminutæ iterum per fornacem transmittuntur.

Alibi ut prope Hansjurgenſtadt obſervare licuit officinas ferrarias; in quibus catini vel tigilla parantur modo ſolito a bracteis ferreis, quarum craſſiſſima eſt, quæ remotior: tigillo datur profunditas 8 pollicum, longitudo $1\frac{1}{4}$ ulnæ, latitudo 1 ulnæ circiter: conus cupreus pro flamine admodum obliquatus tigillum intrat. Per ſeptimanam funduntur 32 centumpondia ferri, conſumtis 75 *Kübels* carbonum, ſive ad quodlibet centumpondium 1 leſta. Quavis vice recoquitur pondus ferri crudi 1 ad $1\frac{1}{2}$ centumpondia circiter. Ipſe caminus ſcoriis in ſcintillas diſſipatis denſatus ſtipatuſque eſt. In officina, ubi ferrum in bracteas ſtanno obducendas extenuatur, quavis vice 70 ad 80 bracteæ ſub malleo extenduntur, quarum quælibet dimidiam libram pendet. Per ſeptimanam conſumuntur 90 *Kübels* carbonum.

PARAGRAPHUS XIIX.

Modus venam ferri coquendi recoquendique Hercyniæ.

QUod ipſas fodinas & venam ferri in Hercynia attinet, plura ejus genera dantur, ut ſcilicet fodina Lodebleir in Braunſump, ubi vena datur coloris nigreſcentis & indolis bonæ; Ei ex oppoſito Sone Grube coloris fere rubri; juxta hanc, fodina ubi Kurin & menſtruum frangitur, quod loco lapidis calcarii uſurpatur. Vena fodinæ Muſſelberg eſt rubeſcens: ad Holtzſtein eſt nigricans: ad Silberbohm eſt coloris fere bruni; ad Mittelberg rubeſcit; ad Stollberg dantur venæ diverſi generis. Circa montem quendam marmoreum frangitur etiam vena ferri, erantque ante aliquot annos ſpecies 12 aut plures, hodie quot ſint, neſcio. Hæ diverſimode & quidem ſecundum cujuſcunque indolem calcinantur, ſcilicet unum genus ſpatio 24 horarum, alterum per duplum temporis, etiam per ſeptimanam, ut & bis vel ter. Centumpondium hujus venæ continere ſolet 30 ad 60 ℔. ferri, ſed hæc tantum in ditione Blanckenburgenſi.

Alias eſt mons Yberienſis longitudine quadrantis milliaris, altitudine $\frac{1}{8}$ partis milliaris, conſtat partim lapide ſciſſili obſcure griſeo: ad partem ejus auſtro-occidentalem ſunt ſtrata conſtantia vena ferri rubicunda, ſtrata invicem parallela ſunt: in cavernis reperitur etiam vena ferri brunei coloris cum argilla nigreſcente: vena ſpeciem refert hæmatitis, aut ſchiſti, quem vocant *Glaskopff* & *Blutſtein*, nam apparet ſtriata. Præter venam in cryptis datur lapis ſtillatitius ſtiriarum glacialium inſtar; ipſa fodina vocatur *Oberſtiege*: aliis in locis ejusdem montis ſunt glandulæ & ſtrata venæ ferreæ admodum ditia; transfertur hinc vena ad fornacem ferri fuſoriam quæ *Gittel* vocatur.

Plures adhuc reperiuntur ferrifodinæ in Hercynia, unde etiam plura genera venæ dantur, ut *Glaskopff*, cujus centumpondium continet 40 ad 50 ℔. ferri: reperitur etiam vena ferri teſſulata ſuppeditans ferrum 30 ad 40 Pc. Datur etiam vena ferri alba continens 14 vel 15 Pc. Unde etiam Hercyniæ commiſceri ſolent 10 ad 12 genera venæ, aliquibus vero in locis modo 2 vel 3 ſpecies.

Pluribus in locis ſunt fornaces & officinæ ferrariæ, ut ad Zorgewiede & Taune; ad Gittel & Stollberg, in Rubelande, Bos & Voigtsfelde, & alibi.

Fornaces ſunt altitudine 22 ad 24 pedum, cavitates illarum ſunt quibusdam in locis rotundæ, in aliis vero quadratæ; diameter partis ſuperioris eſt 3 pedum circiter, & circa partem inferiorem ſunt ampliores, præcipue fornaces figuræ quadratæ, quæ ſpeciem quandam pyramidis truncatæ referunt.

Tertia pars fornacis ſuperioris ex lapide lateritio eſt conſtructa, reliqua lapide validiori & igni reſiſtenti.

Quum

Quum calcinata ſit vena, ſub malleo in pulverem contunditur, qui ſpeciem pulveris rubri refert. Vena quæ ad Gittel fertur, aliqua non calcinatur, nec pulveriſatur, ſed in fruſtula modo comminuitur. Lapis calcarius uſtus miſcetur etiam cum ipſiſſima vena, quæ loco menſtrui eſſe ſolet.

Quum fornax ſufficienter calefacta ſit, per ſeptimanam conſumi ſolent 50 cantheria carbonum, & obtinentur 130 ad 150, circa alias fornaces 170 ad 190 centumpondia ferri, differentia oritur ex venæ, qualitate. Quavis impoſitionis vice $\frac{1}{4}$ pars unius *Fuder* venæ immittitur: quumque emittitur ferrum, formantur inde moles 11 ad 12 centumpondiorum, ſed alibi non niſi 4 vel 5. Unum centumpondium hic conſtare dicitur 114 ℔. circiter circa officinas, ſed in urbe 112 ℔. Colonienſibus: 1 *Fuder* venæ a pari equorum trahi poteſt; conſtatque 10 menſuris; menſura eſt $\frac{3}{4}$ unius ulnæ diametro juxta fundum, ſed arctior ſupra, altitudine dimidiæ ulnæ.

Scoriæ ex fornacibus emiſſæ comminuuntur ſub malleis, ſcilicet ut obtineatur omnis pars ferri quæ inibi latet: lamina appoſita cribri inſtar eſt, ſed cribrum grandiuſculis foraminibus patens, adeo ut digitus per foramen poſſit transmitti; canales inde longiores prodeunt, in quorum fundo retardatur pars ferrea, leviora vero per aquam auferuntur. Pars ferrea iterum una cum ipſa vena transmittitur per fornacem.

Orificium ſpiratorium alte ſatis repoſitum eſt, ſcilicet ad 3 pedum diſtantiam a ſaxo fundamentali. Focus conſtat ſaxis grandiuſculis, quæ magnitudine ſunt $1\frac{1}{2}$ ulnæ in forma quadrata, extra & intra $\frac{3}{4}$ partis unius ulnæ. Tigilli longitudo eſt $3\frac{1}{2}$ pedum. Ex vena rubri coloris prius memorata liquefiunt 30 *Fuder* vel 480 centumpondia; exque quovis *Fuder* vel ex quibusvis 16 centumpondiis venæ obtinentur 3 centumpondia & 38 ℔. ferri crudi; exque 480 centumpondiis venæ 100 centumpondia ferri. Emittuntur 11 vel 12 *Fuder* ſcoriarum, quæ ferri feraces ſunt, vetuſtiores venam ipſam qualitate ferme, ut narrant, æquant.

Officinæ ferrariæ & recoctio ferri crudi ibidem.

IN officinis ferrariis non niſi unus focus uſurpatur; fundus ejus & parietes conſtant laminis ferri fuſi craſſitiei 3 vel 4 digitorum; ſubter foſſæ & canales facti ſunt pro exhalatione humoris ſe illuc inſinuantis. Mallei pondus eſſe ſolet 5 centumpondiorum. Quavis ſeptimana in aliquibus officinis extendi poſſunt 50 ad 60 centumpondia ferri, alibi vero ubi durius ferri genus eſt, non niſi 24 cum jactura $\frac{1}{3}$ partis ferri, conſumtis ad quodlibet centumpondium $4\frac{1}{2}$ menſuris vel $\frac{1}{2}$ carrha carbonum. Ferrum Gittellenſe reliquis ferri generibus quia tenacius, præferri dicitur.

PARA-

PARAGRAPHUS XIX.

Modus venam ferri coquendi recoquendique Fordenbergi, Stiriæ & Carinthiæ.

Fordenbergi.

AD Fordenberg erant ante 20 aut plures annos fornaces numero 16, in quibus liquatio per totum fere annum peragebatur; vena effodiebatur ex fodinis & puteis numeroſis circa *Eiſſen-Ertz.*

Vena coloris erat nigreſcentis, matrix vero brunei; erantque ſtrata plurima hoc genere venæ conſtantia, ſed tegebantur & quaſi velabantur lapide quodam duriori ſive ſpecie talci aut glaciei Mariæ, qui igni validiſſime poterat reſiſtere; hinc genus hoc lapidis tanquam igni inimicum, nec facile a flamma domandum, optime prius a vena ſecernebatur, antequam transmitteretur per caminum. Sub vena nobiliore & matura eruebatur etiam alia, quæ immatura & nondum ſatura ferri genuini fuiſſe putabatur: hinc cum eruebatur, non mixta cum priori junctim transmittebatur per ignem fuſorium, ſed juxta fornacem tenebatur a reliquis venæ generibus ſeparata, illum in finem, ſicut ajebant, ut interea matureſceret: maturari enim illam putabant intra ſpatium aliquot annorum, & maturam deinde conjunctim cum reliqua in ferrum colliqueſcere potuiſſe. Ad diſtantiam 60 circiter ulnarum a puteo ſeu antro *Foder-Stollen* appellato, ſpecus aut crypta conſpiciebatur, ſed bene clauſa januis, ſerris & repagulis, in quam nulli licuit intrare niſi cum venia: intus conſpiciendus præbebatur flos ferrugineus, *Eiſen-Blüthen* nuncupatus, qui ſub tecto ope aquæ ſtillatitiæ, non aliter ac ſtalactites in cavernis Baumannianis aut aliis videbatur in formam corallinam ſive in virgulta & ramuſculos concretus: apparebat dicta vegetatio metallica ſive lapidea ſtiriarum glacialium inſtar; quæ tempore hiberno ex imbrice tecti videntur pendere. Raro in cryptam admittitur quidam ſpectator, & aperitur janua, ne ſcilicet chryſtalliſatio illa celebris & perelegans a fuligine & nigredine imbuatur; facile etiam & a minimo tactu & contuſione dilabuntur rami aque caule & trunco ſuo recidunt. Ex dictis fodinis cum multo labore & per diſcrimina viarum ad Fordenberg usque deferebatur vena.

Juxta eandem fluviatilem & torrentem aquam conſtructa apparet ordine una fornax poſt alteram, quarum nomina præterire volo, quoniam non mihi pro certo conſtat, quæ hodie adhuc ſuperſtites ſunt, vel num novæ ſint adjectæ. Quælibet fornax tecto quodam munita eſt, & ædiculam prope conſtructam calcinatoriam habet.

Fornacis altitudo eſt 14 pedum, diameter cavitatis ejus ſuperioris proxime ſupra focum 4 pedum, loco vero ſuperiori 2 pedum. Ipſemet murus cavitatis argilla optime loricata & oblita erat.

Quum prædicta vena calcinaretur, ſublocabatur primo ſtratum quoddam carbonum & inſuper vena ad craſſitiem $\frac{1}{2}$ pedis, dein ſtratum carbonum, & inſuper vena, & ſic triplici ſerie; ultimo coacervabatur vena in pyræ formam quantitate deſiderata. Ignis dein ſubjiciebatur, qui continuabatur tempore 3 ſeptimanarum, ut ſcilicet per diutinam calcinationem aptius tam in pulverem poſſet contundi, quam dein in camino melius in ferrum colliqueſcere. Vena comminuta aut pulverata ope rotæ vel aquaticæ vel alius quæ brachiis circummoveretur, in ſuperiorem fornacis partem ſublevabatur.

Quum itaque caminus plene ſtipatus repletusque foret carbone, ſuperimponebatur modulus venæ, qui unius tonnæ menſuram æquaret. Repletio hæc carbonaria, intercedente aliquo tempore ſubſidebat, illam igne ſicco paullatim exedente: quo facto ſuperinjiciebantur 8 menſuræ carbonum, quæ in corbes diviſæ eſſent, & inſuper vena ſed ſtratim, quod fieri ſolebat ſpatio 15 horarum, cum his alimentis permittebatur vena, exeſis conſumtiſque igne carbonibus, uſque ad focum ſubſidere; ſicque apparebat in foco maſſa, quæ *Hallmaſſen* vocabatur, per ſpatium 15 horarum modo prædicto collecta.

Folles hic, non ut alibi, applicati erant illi fornacis lateri, ubi maſſa ferri colliquata foco eximebatur. Scoriæ etiam prope ipſas fiſtulas ſpiratorias follium emittebantur.

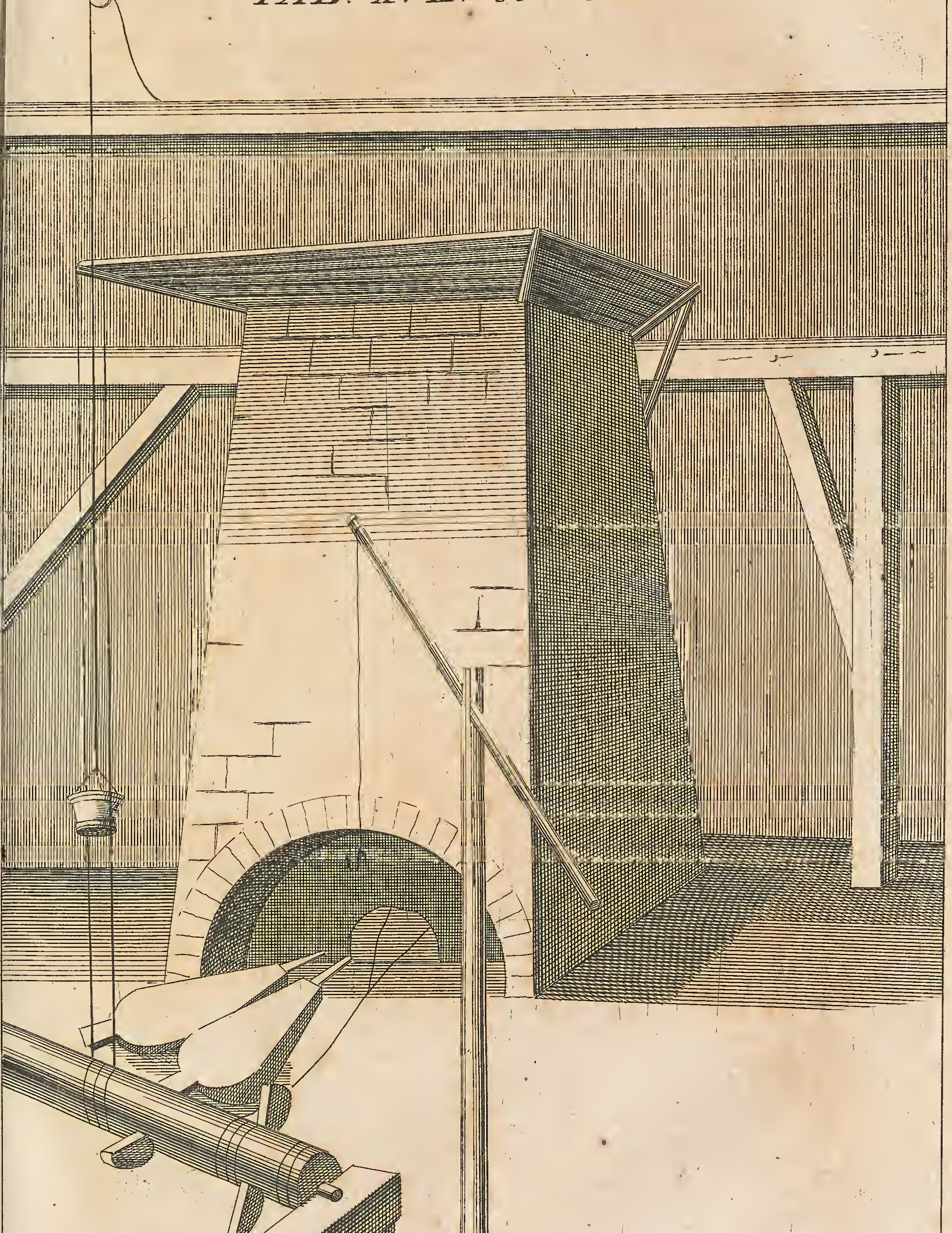
Quum maſſa ferri eximeretur, animadvertebatur ſemper ſuper illam pars ferri adhuc liquidi, quod ſeorſim & a ferri maſſa inferiore ſeparatim emittebatur, quod vocatum erat *Krogloch*, eratque materia ferri optimi & electiſſimi, genus hoc idoneum cenſebatur, ſive verteretur in chalybem, ſive fabricaretur in utenſilia. Hoc volumine inde ſeparato, materia reſidua inferior, *Hallmaſſen*, focó eximebatur, quæ maſſa dilatata latitudinem 5 pedum occuparat, eximebatur inde ope vectium & auxilio 2 virorum; cumque adhuc calida eſſet, dividebatur in binas partes, parsque unaquæque ponderis 10 centumpondiorum eſſe ſolebat; unde quolibet die & nocte maſſa obtinebatur conſtans 20 centumpondiis.

Methodus hæc fundendi venam ferri, & operam fuſoriam quovis die e novo inchoandi, & maſſam concretam ferri foco eximendi, a multis ſive ut ajunt, 800 retro annis uſitatam eſſe perhibent; & quamvis confiteantur, majorem quantitatem ferri obtineri poſſe, ſi more Carinthiæ uſitato continuo & non interrupte peragеretur fuſio; uſque tamen ipſam indolem venæ ſuæ requirere ajebant, ut interruptæ & breves liquationum vices eſſent; putabant enim mineram ſuam ignem continuum & ſic intenſiorem non pati poſſe, nec genus illud nobiliſſimum ferri, quod ſuperficiem maſſæ teneret, aliter obtineri poſſe. Alias qualibet ſeptimana 7 hujuſcemodi maſſas ferri concreti in foco ſuo obtinere potuerant.

Stiriæ.

VEna hic fundebatur eodem modo inque ejusdem generis fornacibus, ac circa Fordenberg: ſed fornaces hic erant triplicis generis, ſcilicet majores,

TAB: XVII. de Ferro.



I.W. Stör fec. Dresdæ

jores, mediocres & exiguæ. Quod exiguas attinet, illæ plurimum in usu erant. *Majores* vero, quæ vocantur *Stuck-Ofen* modo sequenti erant constructæ.

Fornax ex lapide grisei coloris in forma quadrata, cujus quodque latus 4 vel 6 ulnas occuparet, construebatur. Murus extimus sive lorica camini aut cavitatis crassitiem 1 ulnæ supra, infra vero $1\frac{1}{2}$ ulnæ æquabat. Circa pedem hujus fornacis sive partem inferiorem laqueare quoddam humile erat, sub quo relocabantur folles cum scamnis & reliquis machinamentis. Cavernula sive fovea duplex inque crucem ducta subibat lapidem fundamentalem sive focum. Altitudo fornacis eadem fere erat cum altitudine fornacum majorum, quæ *Hoch-Ofen* Germanice vocantur. Intra murum hunc exteriorem fornacis educebatur caminus, qui juxta focum constabat lapide Bergensi, ubi 3 pedum in forma quadrata erat. Foci altitudo erat $1\frac{1}{2}$ ulnæ, exque illo sensim aut per gradus versus superiora ampliabatur caminus, dum tandem in rotundam figuram abiret, quæ rotunditas a foco tribus ulnis tantummodo incipiebat; amplitudo diametri ejus erat 3 ulnarum, sed inde rursus coarctabatur & angustior versus superiora reddebatur, dum tandem a fundo eductus fuisset caminus ad altitudinem 18 pedum; qui desinebat in aperturam 1 ulnæ, per quam scilicet immittebantur carbones & venæ. Ad illud fornacis latus, ubi reponebantur folles & ubi laqueare prius memoratum erat constructum, altitudo erat 1 ulnæ, & murus crassitiei 1 pedis, altitudo a fundo 9 digitorum. Moles quædam ferri transversim inserta & collocata fuit, insuper murus argillaceus ad crassitiem 1 pedis. Profunditas illa fornacis erat, ut ferrum super ipsam humum & solum potuisset effluere; nam extra fornacem fossa quædam parata erat, pulvere carbonario humectato repleta. Orificium ventilatorium argilla replebatur, quod etiam coni truncati speciem referebat, nam versus interiora arctius erat, versus exteriora vero amplius. Ipsamet sic constructa fornax speciem referebat cadi Italici, qui ad utrumque latus in angustum coit, in medio vero amplitudine multa pollet. Folles qui hic adhibebantur, erant admodum humiles, nec nisi ad dimidiam altitudinem elevati, ac solent folles vulgares fornacum, nec longitudine majore gaudebant quam folles, qui usurpantur circa focos fabriles, nec scamnis & sedilibus suis alligati jacebant, sed mobiles, ut scilicet inde facile possent loco moveri, quoties scilicet ferrum esset eximendum. Sed videantur Tabulæ XVII & XVIII.

Fornaces mediocres & exiguæ erant eodem modo constructæ & figuratæ, differebant tantum in eo quod minores essent; *mediocres* enim a parte inferiore erant 2 pedum in forma quadrata, in medio 5 pedum, apertura partis superioris unius; altitudo 14 pedum. At vero *fornaces minores* parte inferiore erant formæ quadratæ 2 pedum, diametri 4 pedum in medio, & aperturæ superioris 1 pedis. Fornacem talem per plures annos durare potuisse dicebant, antequam reficienda esset; tigillo tantum quater quovis anno renovato.

Ex

Ex figura appoſita videre potes ipſam fornacis conſtructionem melius quam ex deſcriptione, unde oculis illam ſine ulteriore deductione ſiſtere volui. Tab. XVII & XVIII.

Quum opus fuſorium inchoaretur, replebatur primum fornax carbonibus; carbones tunc molliores cum durioribus commiſcebantur, quique etiam ſtatim accendebantur, admiſſis etiam in motum follibus, ſcilicet quum carbones prima vice ſubſidiſſent; cumque repleretur carbone, inſuper vena injiciebatur: obſervatum etiam eſt, bis ſubſidiſſe carbones, antequam vena inciperet liquari.

Vena calcinabatur prius & contundebatur, quavis vice bina vaſcula apponebantur, pondus venæ cujusvis vaſculi $\frac{1}{2}$ centumpondii partem æquabat, at vero ſi inops metalli eſſet, accipiebantur 3 vel 4 vaſcula, inſuper 1 corbis carbonum, quorum 4 unum ſaccum conficiebant, & 5 ſacci unum faſciculum qui vocatur *Knippa*, $2\frac{1}{2}$ faſciculi ſive *Knippor* 1 *Foder*. Dein continuato opere quovis $\frac{3}{4}$ horæ ſpatio ſemel imponebatur vena, & intra 24 horas 30 vel 32 vicibus, quæ in unam maſſam omnis colliquabatur.

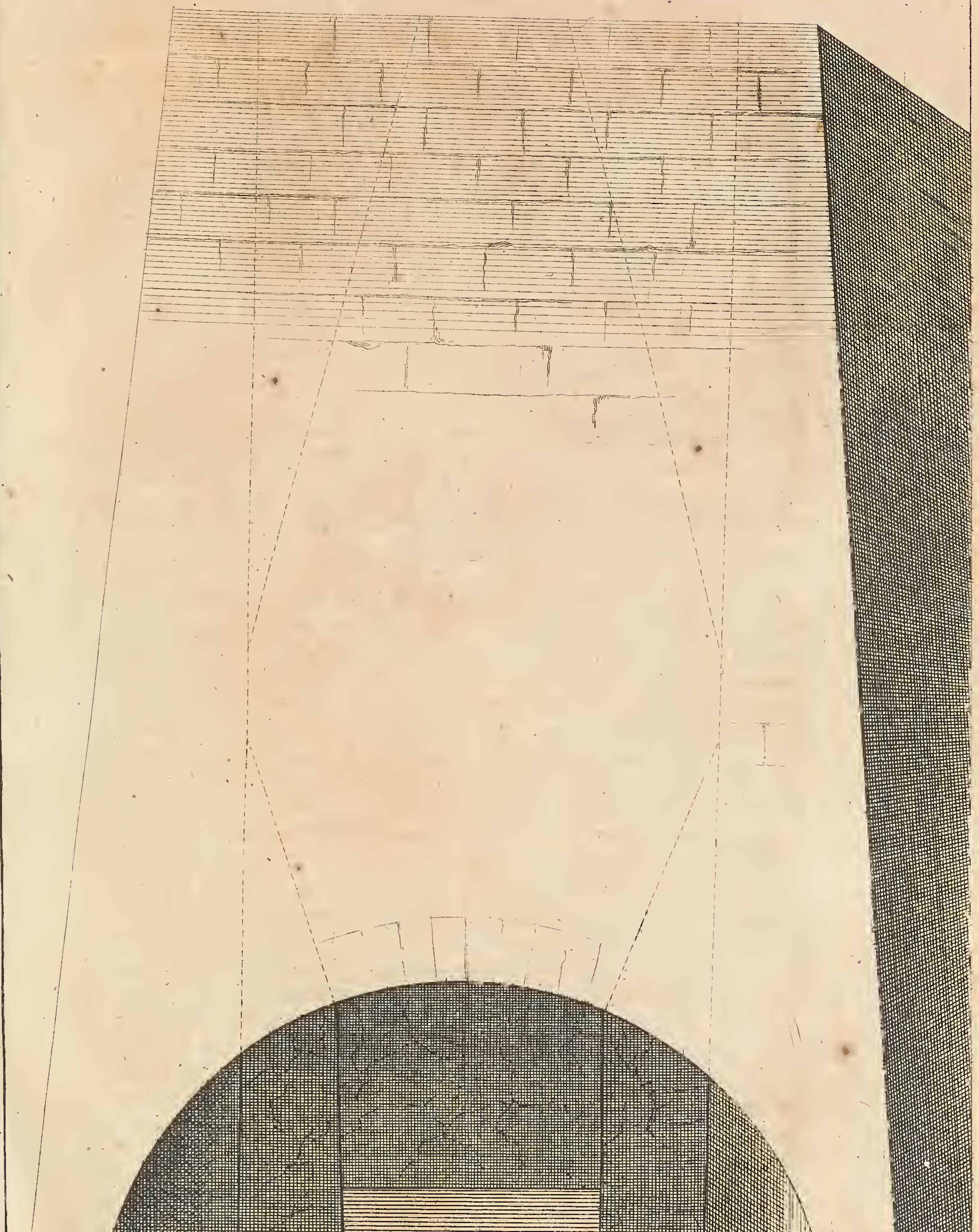
Modulus aut menſura venæ, quæ quavis vice apportabatur, longa erat 2 ulnas & 7 digitos, lata $\frac{1}{2}$ ulnam & 7 digitos, profunda $\frac{1}{2}$ ulnam. Pondus 9 centumpondiorum.

Peractis his ſcilicet 32 impoſitionum vicibus, nempe hora ſeptima veſpertina, ad unum latus removebantur folles, ne impedimento eſſent, ſcilicet ut libere emitti poſſent ſcoriæ, dum nudaretur ferrum. Scoriæ non tam leves & candidæ erant, ut illæ quæ emanarant ex fornacibus, de quibus infra agendum eſt, *Floſs-Ofen* appellatis, erant nigriores & ponderoſiores, tanquam ſcoriæ ex ſtanni vena provenientes; & quoniam nullius ferri conſortes eſſe putabant, in aquam projiciebantur. Quum emanaverint ſcoriæ, irrorabatur multa aqua pulvis carbonarius; qui pulvis in foſſa quadam ad parietem foci anteriorem ſervabatur ad uſum, ſcilicet ut inde ſenſim in ferrum candens laberetur, ſicque per gradus & paullatim frigefaceret ferrum; quum dein pulvere evacuata eſſet foſſa, apparebat ferrum coloris nigre rubeſcentis, ſicque tandem infundebatur frigida. Ut primum ferrum coloris obſcuri eſſet, parietis anterioris pars ex argilla confecti una cum orificio venti ope conti ferrei excutiebatur, moles ipſamet ferri transverſim poſita aqua etiam refrigerabatur, argilla dein a ferro optime corraſa, pariter pulvere carbonum, quo tegeretur quaſi maſſa ferri candens, comprehenſa tandem 3 uncis ferreis, qui a catena ferrea & cylindro vecteque quodam penderent, attollebatur, quum ſcilicet circumferebatur rota, circum trabem volvebatur & contorquebatur catena, ſic maſſam prehenſam loco ſuo levabant; quæ dein in binas partes dividebatur, quarum quælibet $\frac{1}{2}$ centumpondium pendebat.

Exemta hac maſſa, replebatur ſtatim foſſa dicta; ipſumque orificium ventilatorium, ut prius, reficiebatur ex argilla; & folles mobiles loco ſuo emoti jam in priſtinam ſedem miſſi, ope rotæ in motum ſuum reciprocum agebantur.

Intra ſpatium horarium eximi potuit fruſtum ſive maſſa dicta ferri, quod fit in vehementiſſimo calore, nec niſi cum multo ſudore. Pondus talis

TAB: XVIII. de Ferro.



I.W.S. fec.

talis massæ, spatio quolibet 24 horarum exemtæ, 11 vel 12 centumpondia æquabat. Genus ferri, quod ex his fornacibus & liquationum more proveniebat, non ita crudum & heterogeneis conspurcatum erat, prout ferrum aliarum fornacum, hinc nec e novo, ut ferebant, recoquebatur, sed statim tenax & malleabile fuisse dicebatur.

Licet fornaces essent diversæ dimensionis & amplitudinis, usque tamen nullum intercessit discrimen inter majores & minores, nec alia instituta in majoribus ratio fusionis quam in minoribus erat, nisi quod massa ferri quibusvis 12 horis ex fornace majore eximeretur, quum quavis 6ta hora ex minore. Pondus massæ ex minore fornace provenientis æquabat $2\frac{1}{2}$ vel $2\frac{1}{4}$ centumpondia; hinc præterlapsis 24 horis massæ 8 ad 10 centumpondia obtinebantur. Impositionum vices vulgares erant 20, 22, ad 24, quavis vice 2 vascula venæ & 1 mensura carbonum, quarum 3 unum saccum conficerent, imponebantur. Hæc de modo coquendi venam ferri Stiriæ, prout mihi a fide dignis relata sunt.

Fornaces ferri fusoriæ altiores Floss-Ofen appellatæ Carinthiæ.

CArinthiæ in usu erant fornaces altiores & majores, quæ alias *Floss-Ofen* appellantur, nec multum differunt a fornacibus Germanicis. Vena illuc deferebatur ex montibus Loëllinger; eratque coloris castaneo-brunei & partim flaventis & rubescentis: sed antequam in fornacem deferretur, calcinabatur ope carbonum comminutorum, qui circa fusionem ejusdem venæ non essent idonei. Juxta fundum caveæ calcinatoriæ relocabantur ligna secta, ut scilicet carbones eo melius ignem conciperent; insuper carbo dictus comminutus, & supra carbonem vena ferri. Quum tandem calcinata esset vena & dein frigefacta, contundebatur in frustula minora nucum magnitudinem fere æquantia; inde in superiorem partem fornacis attollebatur.

Fornacis murus exterior lapideus erat & validus, eodem fere modo constructus quo Germaniæ, formaque quadrata: quodlibet latus 12 & interdum 14 ulnarum, crassitie 5 vel 6, cum binis arcubus, uno scilicet a parte fornacis anteriore, altero ad latus, sub quo repositi erant folles: arcus saxo duriori & validiori constabat; in medio educebatur caminus, murusque qui illum proxime circumdaret, qui constabat lapide arenario rudi & ad rubrum colorem vergenti, qui illuc transferebatur ex Crain. Saxum fundamentale ejusdem generis erat 4 pedes longum, 4 latum, & 1 pedem & $1\frac{1}{2}$ digitum crassum. Saxum vero parietis anterioris 4 pedes longum, $1\frac{1}{2}$ pedem altum, 4 digitos crassum: saxum super hoc relocatum 3 pedes altum, 17 digitos crassum. Saxum in quo orificium spiratorium quasi exscissum exstabat, 5 pedes erat longum, 18 digitos altum, & 20 digitos crassum. Ex hujusmodi saxis construebatur pars inferior fornacis circa focum, sed supra constabat saxo griseo vulgari. Saxum fundamentale horizontaliter relocabatur, saxa reliqua insuper, adeo ut tigillum latitudinem haberet

24 digitorum & longitudinem 26: Saxa hæc ita erant ſecta, ut latius eſſet tigillum a parte ſuperiore quam ab inferiore, adeo ut ad altitudinem $2\frac{1}{2}$ pedum ex ſaxo fundamentali exſtaret, in forma quadrata 2 pedum & 10 digitorum: inſuper ampliabatur magis & magis tam tigillum, quam ipſa cavitas; non tamen abibat magis in formam quadratam, ſed ſenſim in rotundam; circa altitudinem 9 pedum ampliatus apparebat diameter ad 72 digitos, inde contrahebatur rurſus uſque verſus aperturam, quæ formæ quadratæ unius pedis tantum erat; integra ejus altitudo a ſaxo fundamentali ad aperturam ſuperiorem erat 24 pedum: tectum erat fornicatum, ut eo melius ſervaretur opus immune ab aquis pluvialibus & tempeſtatibus, quæ ignem turbarent. Orificium pro emiſſione ferri ad dextram partem juxta ſaxum fundamentale erat factum. Circa latus ſiniſtrum, ad altitudinem, ad quam eniti ſolebat ferri liquamen, erat apertura pro ſcoriis emittendis facta, quæ emittebantur, antequam apertura pro ferro recluderetur. Orificium, per quod ventus ſpiraret, a ſaxo fundi 14 vel 15 digitos altum erat, ſed in media fornacis longitudine: at vero ſi maſſæ ferreæ majores deſiderarentur, elevabatur orificium dictum adhuc ad 1 digiti altitudinem: orificium hoc ventilatorium non conſtruebatur ex argilla, ſed in ipſo ſaxo dicto apte inciſum aut exſciſſum apparebat, adeo ut ne unguem latum a centro declinaret, ſcilicet ut flamen exacte ſtringeret integrum focum, qui multæ exactitudinis eſſe debuit: Quumque orificium hoc juſte inciſum eſſet, immittebantur guttulæ quædam aqueæ, quæ ſi celeriter in focum defluerent, indicium erat nimiæ obliquitatis; at vero ſi lentius manarent ſive in uno loco ſubſiſterent, ſignum erat ſitus nimis horizontalis; hinc aptabatur ita orificii obliquitas, ut aqua lente & ſenſim poſſet illabi: in hoc plurima fuſoris ars conſiſtebat.

Multum etiam referre dicebant, ut folles debite aptarentur: his in locis uſurpabantur folles coreacei, non multæ elevationis, ſed longiores.

Fornax hujus generis e novo exſtructa replebatur primum carbonibus, quibus accenſis ſine vento bis ſubſidere permittebatur, antequam vena imponeretur: dein immittebatur vena quavis vice ad menſuram cubicam $\frac{3}{4}$ ulnæ in quovis latere, cujus pondus eſſet 2 centumpondiorum, & inſuper 2 ſacci carbonum; quumque ſubſiderint, iterum imponebatur, quod iterabatur quovis $\frac{3}{4}$ horæ ſpatio; quumque hoc factum eſſet quinquies, (hoc enim intra 3 vel $3\frac{1}{2}$ horas peragebatur) tantum liquaminis ferrei in tigillo collectum apparebat, ut emitti poſſet: in illum finem per lignum quoddam locus toruſque in arena formabatur ſecundum capacitatem maſſæ ferreæ. Antequam ferrum emitteretur, aperiebatur primo foramen ſiniſtri lateris pro ſcoriis, quæ emanarent, ſique illæ eſſent fiſtuloſæ & coloris albi, bene peractam fuiſſe operam ſignificabat; ſi vero eſſent coloris brunei nigricantis, ſignum fore multum adhuc ferri in illis reconditum latere; indicabat etiam tigillum nec juſtam adeptum eſſe dimenſionem, aut orificium ventilatorium ſuam obliquitatem. Emiſſis jam ſcoriis aperiebatur orificium pro ferreo liquore, quo emiſſo, obturabatur iterum orificium; ferrum frigefactum ponderatum dabat 4 vel 5 centumpondia; continuabatur ſic opus, ſcilicet ſpatio quovis 3 vel $3\frac{1}{2}$ horarum emittebatur

ferrum,

ferrum, emiſſionumque vices erant 7 intra 24 horas; ferrum interea emiſſum 35 centumpondia æquabat; ad quamlibet emiſſionem vel maſſam inde collectam 3 impoſitiones requirebantur, ſive 9 aut 10 centumpondia venæ, una cum 8 vel 9 ſaccis carbonum, magis minusve prout illi duri vel molliores eſſent; duri enim cum mollioribus, & molles cum duris commiſcebantur; niſi commiſcerentur, nullius uſus fore dicebantur.

Opus fuſorium in hujus generis fornacibus continuari ſolebat ſpatio 28 ad 33 ſeptimanarum, jactitabant quidam ex turba liquatorum ſe artem calluiſſe, qua prima ſtatim ſeptimana vel principio fuſionis tantam copiam ferri potuerint producere, quantam alii, quum opus fuſorium per 3 vel 4 ſeptimanas jamdum continuatum fuiſſet: artem in illo conſtitiſſe dicebant, ut bis aut ter imponerentur ſcoriæ cum lapide ſciſſili commixtæ, quibus colliquatis, obductum fuiſſe dixerunt parietem cavitatis veluti quodam vitro, ſicque putabant integrum venæ pondus ſtatim prima ſeptimana imponi potuiſſe.

Scoriæ ſubnigri coloris ponderoſiores, in quibus ferri quid reconditum eſſet, ſub malleo quodam aquatico comminuebantur & contundebantur, pulvis dein in foſſa quadam lavabatur: ferrum quod inde obtineretur, una cum vena reliqua transmittebatur per fornacem, & cum volumine ferri commiſcebatur.

PARAGRAPHUS XX.

Modus inusitatus venam ferri tractandi prope Flactre in ditione Saltzburgensi.

VEna quæ in fornace hic fundebatur coloris erat nigri, partim brunei, partim etiam flavi, exque montibus vicinis multa ejus copia eruebatur, frangebatur hic stratim, alibi vero apparebat copiose dilatata in glandulas & campos. Mensura usitata venæ longitudinem $1\frac{1}{2}$ ulnæ, latitudinem 1; ut & profunditatem eandem æquabat & vocabatur *Karren:* mensura vero minor $\frac{3}{4}$ ulnam in forma quadrata, ex quibus tres unam mensuram majorem constituebant sive unam carrham. Vena dein in frustula contundebatur, ad magnitudinem nucum majorum & minorum. Vena duplicis erat generis, unum notæ deterioris, alterum melioris, coloris scilicet brunei & flavi; hoc genus seorsim conservabatur, nam ad confectionem chalybis maxime idoneum censebatur. Genus prius seu notæ pejoris in fossa quadam, quæ ad illum usum exstructa erat, calcinabatur & quidem cum lignis crassioribus & igne satis vehementi.

Quod fornacem & ejus constructionem attinet, externa ejus facies similis erat fornacibus Germaniæ exstructis & præsertim Saxonicis, cum illa tantum differentia, quod laqueare quoddam sive arcus ante locum emissionis exstructus esset, & simul quod aliquantum esset humilior, ad altitudinem modo 3 ulnarum. Fornax a saxo fundamentali 24 pedes erat alta usque ad aperturam superiorem: saxum fundamentale in forma quadrata $1\frac{1}{2}$ ulnæ erat. Cavitas fornacis inde dilatabatur usque ad medium sive ad altitudinem abinde 12 pedum, ubi latus quadratum erat 3 ulnarum, inde contrahebatur rursus cavitas, forma quadrata ubique usque ad aperturam superiorem servata, ubi latus ejus quadratum erat 1 ulnæ.

Insuper tectum quoddam fornicatum erat, ne scilicet aqua pluvialis in fornacis partem superiorem & aperturam decideret, & flammam ignemque infestaret. Ipsa cavitas vel murus intimus fornacis tegumento vel lorica saxea validiore continebatur; saxum fundamentale obliquabatur paullulum versus partem anteriorem sive ad aperturam per quam emittebatur liquamen ferri, scilicet ut omne ferri volumen ad saxum fundi usque emanare posset. Orificium folliculare ex saxo fundamentali ad elevationem 13 digitorum factum erat; maxima exactitudo requirebatur, ut aptarentur juste flabella, scilicet ut ventus debite stringeret volumen ferri in foco contentum, & totam fornacem æqualiter permearet. Murus ipsius fornacis validissimo lapidis genere eductus erat. Ignis fusorius inibi continuari potuit spatio 20 ad 30 septimanarum.

Principio fusionis, sive primis 3 aut 4 septimanis non tanta quantitas ferri obtinebatur, quanta dein, cum calefacta demum esset fornax, sive ad

caloris

caloris debitum gradum redactus murus: initio enim ſpatio cujuslibet hebdomadæ obtinebantur modo 80 ad 90 centumpondia, poſt elapſum 6 vel 7 ſeptimanarum major quantitas; adeo ut ſpatio 1 diei & noctis 28, 30 ad 40 impoſitionum vices eſſent, magis minusve ſecundum fluiditatem venæ; quavis vice una menſura, quæ vocatur *Kübel*, imponi ſolebat, usque tamen menſura dicta non ſemper ad ſummum replebatur; quum enim vena fluidioris indolis eſſet, menſura plenior erat; at ſi naturæ immitis & refractariæ, palmi altitudo ei deeſſe ſolebat: menſura talis plena $1\frac{1}{4}$ centumpondium pendebat, pondus erat Viennenſe. Vena ditior & pauperior plerumque commiſcebatur, adeo ut ſimul poſſent colliquari; hinc ſpatio 24 horarum imponebantur 35 ad 50 centumpondia venæ calcinatæ, & inſuper $\frac{1}{2}$ ſaccus carbonum ad quamvis menſuram vel *Kübel*; carbones duriores hic optimum uſum præſtabant: primum injiciebantur carbones & inſuper vena, quæ ope rutri aut marculi tridentis adæquabatur: 4 ſacci carbonum conficiebant ſimul 1 faſciculum ſive *Knippa* Svecice, prout appellatur, $2\frac{1}{2}$ *Knippor* unam menſuram, quæ vocatur *Foder*, quæque ab equis jugalibus ſeu binis commode trahi poſſet.

Semel imponi ſolebat vena ſpatio quolibet $\frac{3}{4}$ vel 1 horæ, & peractis 4 vel 6 impoſitionibus, obtinebatur maſſa ferri, quæ ibi *Floſs* appellabatur, ponderis $2\frac{1}{2}$ ad 3 centumpondiorum, ſed ſecundum qualitatem illius venæ commune pondus maſſæ erat 3 centumpond: & iſtiusmodi maſſæ quovis die & nocte ſexies vel ſepties acquirebantur, adeo ut ſpatio quovis 24 horarum obtinerentur 18 vel 20 centumpondia Viennenſia, conſumtis 3 ad 5 *Knippor* carbonum: hinc per ſeptimanam 126, 130 ad 140 centumpondia ferri crudi, & ex vena meliore, quæ vena chalybea vocabatur, 200 centumpondia; ad quod conſumi ſolebant 245, 279, 315 ad 350 centumpondia venæ ſecundum bonitatem & qualitatem ejus, ut & carbones 44 *Knippor* vel 180 ſaccorum.

In parte inferiore fornacis, ubi ferri volumen colligebatur, ſive in loco foci ad altitudinem $\frac{3}{4}$ ulnæ latitudinem ſuam conſervabat, ſed ſubjiciebatur ſaxum quoddam validum $\frac{1}{2}$ pedem craſſum inſtar fulcri, pariter ad latus dextrum, ut locus ille plane repleretur. Juxta ſaxum fundamentale apertura emiſſionis ad illam amplitudinem parata erat, ut brachium commode potuiſſet inſeri. Ad latus ſiniſtrum pariter relocatum erat ſaxum laterale, quod tamen non illius altitudinis eſſe debebat, ac illud quod poſitum eſſet ad latus dextrum, ſed modo ad $\frac{1}{2}$ ulnæ altitudinem a ſaxo fundamentali, adeo ut locus ſuperior ad $\frac{1}{4}$ ulnæ diſtantiam apertus eſſet, qui obturabatur argilla, ſcilicet ut ad libitum aperiri poſſet & ſcoriæ inde emitti. Saxis his lateralibus ope uncorum ferreorum profunde inſertorum cavebatur, ne ſaxum inde dimoveretur. Bina hæc ſaxa ſimul vocabantur paries anterior ſive *Foerrwegg*.

Quum eo usque perventum eſſet, ut vena in ferrum colliquata emitteretur, aperiebatur primum orificium, quod argilla modo erat obturatum, ſupra ſaxum illud anterius; quo aperto defluebant ſcoriæ, quæ admodum fluidæ eſſent, unde maſſa ferri plane nudabatur: ſcoriæ apparebant coloris viridis erantque limpidæ, & poris fiſtuliſque refertæ, & conſequenter leviſſimæ,

vissimæ, adeo ut nulla pars ferri in illis occuli & latere posse videretur. Causam quod paries anterior uncis ferreis alligaretur, esse dicebant, ne rimas duceret, quum aperiretur orificium pro scoriis emittendis; si enim rimas duxisset, posset ferrum cum multo damno intempeste effluere, jam enim sine periculo in foco retinebatur, dum scoriæ & recrementa cujuscunque generis inde emanaverint. Emissis scoriis, aperiebatur ad latus dextrum illud orificium, per quod ferri liquamen emittendum erat; prius enim formabatur torus & cubile quoddam in arena pura, secundum figuram & magnitudinem desideratam pro ferro recipiendo; quumque emissum esset ferrum, pars residua propius adhuc ad saxum fundamentale excutiebatur, adeo ut ex foco posset effluere quicquid fluidum esset; nisi enim omnes ferri reliquiæ emitterentur, adeo ut nihil esset residuum, damno futurum dicebant emittendo volumini ferreo subsequenti. Obturata iterum argilla servabantur orificia usque ad alteram emissionis vicem. Folles coreacei hic in usu erant.

Modus purificandi ferrum hoc crudum.

FErrum quod ex fornace hac emissum esset, fluidissimum erat, quoniam confertum multo sulphure; unde nec statim, ut aliud ferri genus, & peracta recoctione sive liquatione in foco ferrario, sub malleum potuit mitti & in contos extendi; liquefaciendum primo erat in camino quodam ferrario, in quo focus formabatur similis foco purificatorio cupri, profundus satis & formæ rotundæ, scilicet diametri 1 ulnæ, & profunditatis $\frac{3}{4}$ ulnæ, constructus ex bonæ indolis lapide, qui dein argilla bene obducebatur, simillimus, prout jam dictum est, foco purificatorio cupri minori. Canalis sive conus spiratorius constabat ferro, & in focum hunc extra murum ad longitudinem $\frac{1}{4}$ ulnæ protrahebatur, admodum etiam obliquabatur scilicet in medium foci. Supra tigillum hoc sive focum relocabatur dicta massa ferri, & ibi fundebatur, eodem modo prout ferrum in focis suis: massa hæc eo usque colliquescere debebat, dum ferrum bene colliquatum & limpidum instar cupri soluti evasisse conspiceretur; perstabat opus hoc liquefactorium spatio 3 horarum, interea consumtis carbonibus volumen hoc diligenter circumagitabatur; cumque liquefactum plane staret, in volumen hoc immittebat magister ferrum quoddam frigidum non procul a cono ventilatorio, quo explorabat, num satis liquidum flueret, & num focus adhuc plane esset repletus; quum liquidum bene staret, apparebat materia quædam, quæ *Span* nominabatur, circumcirca ferrum dictum frigidum, non aliter ac cuprum pariter immisso conto ferreo frigido, tunc plurima pars sulphuris jamdum evanuisse putabatur; at vero, si non bene liquatum esset ferrum, materia illa se non undiquaque circumdedisse ferrum videbatur, sed modo interrupte & particulatim hic & ibi inhærebat; quum itaque inæqualis hujus materiæ adhærescentia esset, intendebatur adhuc calor, usque dum liquefactum plane esset; quo facto auferebantur carbones & scoriæ supranatantes, & ferrum liquidum sic per aliquantum temporis linquebatur in liquamine & fluore suo, scilicet dum crusta, quæ superficiem obduce-

obducebat, congelesceret; dein superinfundebatur aqua, & bracteæ vel laminæ ferri stratim inde excerpebantur, non aliter ac fieri solet circa purificationem cupri. Opus hoc perstare solebat spatio 4 horarum, nam intra 12 horas tres hujusmodi massas purificare debuit, intra quod tempus consumebantur 2 *Knippor* carbonum; ex quavis massa ferri crudi peribat plerumque $\frac{1}{2}$ centumpondium. Instituebatur operatio hæc purificatoria ferri ideo, ut ferrum privaretur omni suo sulphure, nam sulphure admodum imprægnatum erat.

Modus iterum recoquendi purificandique hoc ferrum.

RECoquebatur modo dicto ferrum; cumque omni parte sulphuris crassioris per recoctionem talem privatum esset, exinde quidem durius evasisse videbatur; usque tamen sub malleo adhuc extendi nequiit, nisi iterum recoqueretur. Crustæ dictæ ferreæ in camino quodam calcinatorio ope lignorum adurebantur; tres ordine camini erant, unus prope alterum, & inibi igne calcinatorio tam diu urgebatur ferrum, dum inciperet liquescere, quod a flamma præcipue lignea fiebat: laminæ sic calcinatæ & mox refrigeratæ modo usitato in ferrum fundebantur; quod hic vocabatur *Auffhitzen*, & quavis vice liquefieri debebat 1 centumpondium & 20 ℔. Viennens. quod fiebat in focis vere ferrariis secundum morem Bohemiæ & Saxoniæ receptum; exque 1 centumpondio & 20 ℔. obtinebatur 1 centumpondium sive 100 ℔. ponderis Viennensis ferri purificati & sub malleo extensi; exinde videre licuit jacturam esse 3 ℔. ex centumpondio. In fasciculum quendam combinabatur ferrum $2\frac{1}{2}$ centumpondiorum, qui vocabatur *Sohm;* quatuor tales fasciculi *Meuler*, scilicet 10 centumpondiorum.

Quomodo dein chalybs ex hoc ferro conficiebatur, infra exponetur.

PARA-

PARAGRAPHUS XXI.

Tractatio venæ ferri ſecundum Agricolam.

NOn ſuperfluum & ex re eſſe putem, hic etiam modum ab Agricola in re ſua metallica traditum venam ferri fundendi recoquendique exhibere: nam ex deſcriptione illa comparatio quædam inſtitui poſſe videtur inter novam fundendi ferri methodum & antiquam. nam quocunque modo vena ferri tractata ſit, oculis tuis, benevole lector, libet ſiſtere. Ipſiſſima ejus verba ſunt, prout ſequuntur.

„Ferri vena, cui præcipua bonitas, excoquatur in fornace, quæ ſecun„dæ fere ſimilis ſit; etenim focus exiſtat altus pedes tres & dimidium, la„tus & longus ad pedes 5; in cujus medio ſit catinus altus pedem, latus „ſeſquipedem; quanquam altior vel humilior, atque latior vel anguſtior „eſſe poteſt, prout ex vena plus minusve ferri conficitur. Magiſter, certa „venæ menſura detur, ſive ex eo ferrum multum ſive paucum conflare poſ„ſit, laborem in hac re inſumpturus primo in catinum conjiciat carbones, „atque ipſis tantam ferri venam comminutam, & cum calce aquis nondum „reſtincta permiſtam inſpergat, quantam batillum ferreum capit. Tum „iterum ac ſæpius carbones injiciat, & eis venam inſpergat, & quidem uſ„que dum acervum clementer aſſurgentem conſtruat; quem tandem car„bonibus incenſis igni, follium artificioſe in fiſtula collocatorum flatu ad „ardendum excitato, excoquat; quod opus perficere poteſt, horis modo „octo, modo decem, nunc vero duodecim; ne autem ignis ardor ei faci„em, ut ſolet, adurat, totam pileo tegat; cui tamen ſint foramina, per quæ „cernere & ſpirare poſſit: ad fornacem ſit pertica, qua toties res poſtulat; „poſtulat autem, cum folles nimis acrem flatum inſpirant, vel ipſe venam „reliquam & carbones adjicit, aut recrementa detrahit, fores canalis, per „quem aquæ defluunt in rotam, axem, qui folles comprimit, moventem „ſiſtat, & verſari permittat. Quo ſane modo ferrum confluit, & maſſa „pendens duo triave centumpondia, prout vena ferri fuerit dives, poterit „confici. Mox magiſter viam recrementorum conto aperiat, quæ cum „tota defluxerint, maſſam ferream refrigerari ſinat: poſtea ipſe & miniſtri „trudibus ferreis commotam de fornace in terram dejiciant; eamque mar„culis ligneis, quibus manubria ſint tenuia, ſed quinque pedes longa, per„cutiant: ut & recrementa, quæ adhuc ad eam adhæreſcunt, decutiant, ac „ipſam adunent ſimul & dilatent. Etenim ſi ſtatim incudi impoſitam per„cutiet magnus malleus ferreus, ab axis, quem verſat rota, dentibus ſubla„tus diſſipetur: attamen non multo poſt, forcipibus ſublata & eidem mal„leo ſubjecta acuto ferro in partes quatuor, vel quinque vel ſex, prout ma„gna fuerit vel parva, ſecetur: ex quibus in altero camini foco recoctis & „rurſus incudi impoſitis, fabri formant maſſas quadrangulas, vomeres, con„tos, ſed imprimis bacilla; quorum 4 aut 6 aut 8 pendunt quintam cen-

tumpondii



TAB: XIX. de Ferro.

tumpondii partem, atque ex his denuo varia inſtrumenta confici ſolent.“
Ad quamque autem mallei percuſſionem adoleſcens cochleari aquam in“
candens ferrum, quod formant fabri, infundit; atque hinc eſt, quod per-“
cuſſiones tam magnum ſonum edant, ut longe ab officina audiatur. Maſ-“
ſa autem de fornace, in qua ferri vena excoquitur, dejecta, in catino re-“
manere ſolet ferrum durum, & quod difficulter ducitur; ex quo confici“
poſſunt præferrata pilorum capita & duriſſima quæque opera. A eſt fo-“
cus Tab. XIX, B acervus, C via recrementorum, D maſſa, E marculi“
lignei, F malleus, G incus. Sed ad ferri venam, quæ vel æroſa eſt vel“
cocta, difficulter liqueſcit, majore opera & acriori igne opus eſt: etenim“
ejus partes, in quibus metallum ineſt, non modo a reliquis, quæ nullum“
in ſe continent metallum, oportet ſecernere & pilis ſiccis frangere; ſed &“
urere, ut alia metalla atque ſuccos nativos exhalent; & lavare, ut levia“
quæque ab eis ſeparentur. Excoquantur vero in fornace primæ aſſimili,“
verum multo ampliore & altiore, ut multam venam multosque carbones“
continere poſſit: nam partim venæ fragmentis, quæ majora nuce non“
ſint, partim carbonibus compleatur, quas res excoctores gradibus, qui ſint“
ad alterum latus fornacis, aſcendentes injiciant. At ex tali vena modo“
ſemel modo bis cocta conflatur ferrum, quod idoneum eſt, ut in foco“
fornacis ferrariæ recalfiat, & magno illo malleo ferreo ſubjectum dilate-“
tur, atque ferro acuto in partes ſecetur. A eſt fornax Tab. XX,“
B gradus, C vena, D carbones.“

PARAGRAPHUS XXII.

Tentamen venam ferri lignis sectis, pariter terra combustibili, cum carbone mixtis, fundendi.

Expertum est anno 1726 Sveciæ loco carbonum adhibere ligna scissa, sed ad certam rationem cum carbonibus commixta, semiusta enim ligna seu torres optimum usum in fornacibus venæ ferri fusoriis præstare notum est; tentatum ergo hoc est illum in finem, ut sciretur num mixtura talis alicujus usus & lucri foret; num minor aut major sic daretur jactura carbonum, & num ignis vivus & flammans fortiorem effectum & vim ederet in solvendis venis, quam ignis siccus prunarum. Ante aliquot annos idem etiam tentatum perhibetur cum aliquo successu Russiæ: sed ut eo melius constet, qualis effectus sit ignis lignei aut flammæ cum igne carbonum commixtæ in venam ferri, hinc annectere volo integrum liquationis processum, qualiter se primis & qualiter se ultimis diebus habuerit.

	Die		Vascula venæ	Impositionum vices	Massæ obtentæ quovis die	Summa carbonum	Summa massarum ferri	Ferri pondera nautica.	Ferri crudi pondera nautica.	Septimanæ.
Jan.	7	Replebatur caminus antequam admissus est ventus	-	10	-	-	-	-	-	-
			-	14	-	-	-	-	-	-
						24				
	23	Cum admissus est ventus	12	15	-	-	-	-	-	-
	24		12	15	2	-	-	$4\frac{1}{2}$	-	-
	25		12	15	1	-	-	$3\frac{1}{4}$	-	-
	26		13	15	1	-	-	3	-	-
	27		13	15	1	-	-	$3\frac{1}{4}$	-	-
	28		14	15	2	-	-	8	-	-
	29		$14\frac{1}{2}$	14	1	-	-	$4\frac{1}{2}$	-	-
						104	8	-	$26\frac{1}{4}$	1
	30		14	14	2	-	-	9	-	-
	31		14	14	2	-	-	8	-	-
Febr.	1		14	14	2	-	-	$8\frac{3}{4}$	-	-
	2		14	13	2	-	-	$8\frac{1}{4}$	-	-
	3		$14\frac{1}{2}$	14	3	-	-	$11\frac{1}{4}$	-	-
	4		15	14	2	-	-	$7\frac{3}{4}$	-	-
	5		16	14	2	-	-	9	-	-
						97	15	-	$62\frac{1}{4}$	2
	6		$16\frac{1}{2}$	13	3	-	-	$12\frac{3}{4}$	-	-
	7		17	14	2	-	-	$8\frac{1}{2}$	-	-

Febr.

Die								
Febr. 8	18	13	2	-	-	$8\frac{1}{2}$	-	-
9	$18\frac{1}{2}$	13	2	-	-	$8\frac{1}{2}$	-	-
10	19	13	3	-	-	$13\frac{1}{4}$	-	-
11	20	13	2	-	-	$8\frac{3}{4}$	-	-
12	$20\frac{1}{2}$	13	2	-	-	$9\frac{1}{4}$	-	-
				92	16	-	$69\frac{1}{2}$	3
13	22	14	2	-	-	$9\frac{1}{2}$	-	-
14	$22\frac{1}{2}$	14	3	-	-	$13\frac{1}{2}$	-	-
15	23	13	2	-	-	$9\frac{3}{4}$	-	-
16	23	14	2	-	-	$10\frac{3}{4}$	-	-
17	23	13	2	-	-	$10\frac{1}{4}$	-	-
18	23	13	3	-	-	$15\frac{1}{4}$	-	-
19	23	13	2	-	-	$9\frac{3}{4}$	-	-
				94	16	-	$78\frac{3}{4}$	4

	Vices impositionum.	Lestæ carbonum.	*Stafrum* Ligni.	Vasculorum venæ numerus.	Ferri pondera nautica.
Septimana 3tia.					
Prima fusionis vice	92	107	-	$1700\frac{1}{2}$	$69\frac{1}{2}$
Secunda fusionis vice	105	122. 6	-	$2047\frac{1}{2}$	$60\frac{3}{4}$
Tertia fusionis vice	134	78. 2	28	2038	$77\frac{1}{4}$
Septimana 4ta.					
Prima fusionis vice	94	109. 8	-	$2134\frac{1}{2}$	$78\frac{3}{4}$
Secunda fusionis vice	105	122. 6	-	1995	61
Tertia fusionis vice	131	76. 5	28	2096	78
Septimanis 3tia & 4ta simul sumtis.					
Prima fusionis vice	186	216. 8	-	3835	$148\frac{3}{4}$
Secunda fusionis vice	210	245	-	$4042\frac{1}{2}$	$121\frac{3}{4}$
Tertia fusionis vice	265	157. 7	56	4134	$155\frac{1}{4}$

Ex tabula apposita videri etiam potest, quot impositiones quotidie factæ sint, quantum venæ & quantum carbonum, quotve vascula venæ quavis impositionis vice, & quantum ferri quovis die, ut & quavis septimana sit obtentum; videri etiam potest, qualem effectum ediderit calor ex carbonis & ligni mixtura excitatus, & qualem ex nudis carbonibus, qui ex comparatione utriusque dignosci potest: observandum est, quod ligna debeant esse breviora, ut cum carbonibus melius commisceri possint; pariter etiam optime sicca.

Ex

Ex tabella præcedente obſervatum eſt: 1. Si ligna miſceantur cum carbonibus, quod plures impoſitionum vices dari poſſint, eodem tempore manente; exempli gratia, ſeptimana 3tia erant 134 vices impoſitionum, ſed utendo meris carbonibus non niſi 92 ad 105, pariter ſeptimana 4ta 131 vices, quam ſi carbones meri eſſent: quod numerus impoſitionum ejusdem ſeptimanæ eſſet 94 ad 105: vel etiam quod in ſummam adjectæ vices impoſitionum intra ſeptimanæ tempus, ad numerum 265 aſcenderent, quum alias ad 210; quod ideo accidiſſe putandum eſt, quia carbones circumjecti flammeo igne citius deflagrarent; unde conſumtis citius carbonibus, plures etiam impoſitionum vices requiſitas eſſe: accedit quod effectus & vis ipſius venti augeatur ope flammæ ſive ignis flammantis. 2. Licet plures fuerint impoſitionum vices, usque tamen eadem quantitas carbonum, cum carbonibus adjecta ſint ligna, eodem tempore conſumpta eſſe videtur; nam ſecundum probam conſumtæ fuere 154 leſtæ & 7 tonnæ carbonum una cum 56 menſuris (*Stafrum* appellatis) ligni ſciſſi & truncati; ſique menſura talis ligni reducatur in carbones, adeo ut una menſura reddat vel æquet 17 tonnas carbonum, proveniunt inde 233 leſtæ & 11 tonnæ: at vero circa fuſionis vulgaris methodum conſumtæ ſunt 216 ad 245 leſtæ. 3. Sed eandem quantitatem carbonum intra idem tempus majorem quantitatem venæ requiſiviſſe, quam ſi nudi carbones adhibentur, ex tentamine videmus; impoſita ſunt vaſcula venæ 4134, ſed circa modum vulgarem 3835 ad 4042½ circiter & conſequenter 4. majorem partem ferri prodiiſſe: ſcilicet circa tentamen cum lignis 155¼ pondera nautica ferri, circa modum fuſionis vulgarem 121¾ ad 148¼, unde differentia 20 ad 25 ponderum nauticorum fuiſſe animadvertitur.

Sed quoniam multa differentia intercedit inter fuſionem, quæ prima ſeptimana ſive 3tia vice, & illam quæ altera vel quarta peracta eſt, ratione habita ad quantitatem ferri; ſcilicet quod intra idem tempus obtinuerint 148½ pondera nautica, quamvis modo impoſita ſint vaſcula venæ 3835; at vero circa fuſionem alteram 121¾ pondera nautica ex vaſculis 4042½; ratio hujus diſcriminis videtur vel fuiſſe differentia qualitatis in vena, vel partem ferri aut venæ parietibus adhæſiſſe, quæ vigente opere liquefacta tunc primum in focum decidiſſet: unde videmus, exactiſſimum hujus rei inſtitui examen non poſſe, niſi per multiplicatas crebrasque & diutinas fuſiones, inque 5tam, 6tam & 7mam usque ſeptimanam continuatas.

Concludi tamen inde poteſt 1) 100 pondera nautica ferri parari per 150⅓ leſtas carbonum (tunc enim ligna in carbones ſunt reducta); ſecundum vulgarem & uſitatam vero methodum 100 pondera nautica ope 147 leſtarum carbonum. 2) Secundum methodum novam cum lignorum carbonumque commixtione inſtitutam impoſita eſſe 2661 vaſcula venæ, & inde emiſſa 100 pondera nautica ferri; ſed eandem quantitatem ferri ſeu 100 ponderum nauticorum per modum vulgarem lucratos eſſe, impoſitis modo 2591 vaſculis venæ, licet altera vice plus, ſcilicet 3313, ſecundum indicem in tabula. Hinc ratione habita ad fuſionis prioris vicem, nullam vel exiguam modo interceſſiſſe differentiam, ſed in ratione ad alteram, majorem exſtitiſſe, docetur. Usque tamen ex his concludi poſſe videtur,

uſum

usum vulgarem cum carbonibus nudis, huic novo cum lignis anteferendum esse.

Cum terra combustibili.

QUidam etiam periclitati sunt venas metallorum, ferri & argenti, per humum palustrem combustibilem fundere; & eo usque progressum fecisse narratur, ut dimidiam, & dein $\frac{2}{3}$ partes hujus terræ cum $\frac{1}{3}$ parte carbonum superimnuittere ausi sint: sed terras suas primum per ignem siccum & bene opertum vitiis ex sulphure & oleo maligniori & putriori provenientibus & jugiter comitantibus privasse: additur, ex 4000 frustulis terræ crudæ 2 *Fuders* circiter combustæ & sulphure privatæ obtinuisse; & cinereum aut carbonarium caput, perusta terra, melioris & purioris notæ reddi, si diutius in tali igne detineatur, si usque fere per 30 ad 72 dies, pariter si tegumento denso pulvereo interea clausa terra intus bene æstuet, & nocivos suos halitus per gradus & moram dissipet. Non multos latet, humum hanc palustrem, lutulentam, putrem & cœnosam insignem usum præstare circa evaporationes diversi generis salium, ut communis, victrioli, aluminis, & in nullis non focis, ubi flamma & æstus inde erumpens aheni cujusdam aut cortinæ latera ferire possit; pariter in focis culinæ, ut penes multas gentes in usum est receptum: sed penes judicem adhuc est, num ejusdem emolumenti sit in focis, ubi fortissimum adest flamen, & ipsum metallum immediato ejus ignis contactu domandum, & in minimas & fluidas partes dirimendum est. Compertum est, quod glebæ hujus generis, quia tenues & leves sunt, a vento præsertim fortiter & plenis buccis spiranti dissipari & dilabi se patiantur; præcipue si prope & e diametro contra os Æolicum se sistere ausint, & nisi latera in descensu premant; nam in aliqualem flammam & mox in fumum disperguntur. Et nisi prius ab immundo & putidiori suo sulphure per ignem prius defæcatæ sint, quod tabe quadam ipsum liquamen metalli, præcipue ferri, imbuissent & polluissent, & quasi veneno suo totam illam undam infecissent; & quamvis prius per ignem lentum & bene clausum malignitas oleosa & sulphurea expulsa sit, quod tamen usque tantum fæcis retinuissent, ut ei non sine periculo vena præcipue ferri concredi posset: præter quod favilla & cinere quodam immundo & sabuloso volumen ferreum conspurcavisset & infestavisset. Sunt præcipue tria talis palustris & combustibilis fæcis genera, unum radicum caulibus & termitibus nondum emarcidis & putribus factis prorsus constans, quod crematum non tamen multum substantiæ carbonariæ suppeditat, exilia enim radicum filamenta invicem complicata & nodata usta, stamina etiam similiter tenuia relinquunt, per quæ non multam vim exercere potest Vulcanus: alterum genus similibus caulibus sed jamdum putrefactis & in humi cujusdam speciem versis, aliis etiam cœnosis materiis intermixtis, constare videtur, quod in cinerem quendam aut & in sterilius quoddam caput per ignem combustorium converti solet. Tertium ex puris sedimentis aquæ palustris in puteo in paludibus effosso stagnantibus & conglutinatis; quod compressum, & in lateres formatum meliorem ignem subministrare videtur: sed quid lucri in fornacum focis inde redire possit, in tomo de argento videre licet.

PARAGRAPHUS XXIII.

Traditio quorundam de induratione ferri penes Indos.

IN itinerariis referunt aliqui de Japanenſibus, quod ferrum ſuum in contos excuſum locis paluſtribus immergant, & ibi tam diu relinquant, dum ad multam partem ferrugine ſit conſumtum, exemtum dein e novo excudant, & iterum in palude per ſpatium 8 vel 10 annorum recondant, usque dum iterum in aqua paludinoſa ſalſa admodum exeſum ſit: pars ferri, quæ reſtat, ſpeciem chalybis referre perhibetur, exinde dein vomeres fabricant; exque ferro ſic rubiginoſo inſtrumenta ſua & utenſilia conficiunt.

In regione orientali Celebum in diſtrictu Tambaco dicitur ferrum effodi, quod ſæpiſſime recoquitur & iterum exſtinguitur, hocque continuatur, dum duritiem optimam acceperit, unde nobile chalybis genus confici: ad quod etiam ipſammet aquam contribuere perhibent. Hæc ex Rumphio Dn. Valentini in Muſeo.

Traditio alias eſt, Chinæ incolas & Japanenſes artem callere, qua ferrum ad illam mollitiem usque redigere poſſint, ut impreſſiones & figuras non ſecus ac plumbum poſſit recipere, & dein duritiem ei debitam reſtituere: hoc etiam Beccherus de ſe jactare videtur. Unde iſtius mentionem tantum hic facere lubet; alioquin modum emolliendi ferrum ingenioſiſſimi Dn. Reaumur in ſequentibus videbitis.

PARAGRAPHUS XXIV.

Modus convertendi ferrum crudum ſtatim in duritiem chalybeam per recoctionem ejus in foco ferrario, qualis tam Sveciæ quam alibi in uſu eſt.

Diu mecum perpendi, num etiam hic traderem modos convertendi ferrum in chalybem; vel num tantummodo docerem methodos coquendi venas ferri & recoquendi ferrum variis in locis uſitatas; uſque tamen non multum abs re fore exiſtimavi, *illas methodos hic tantum inſerere, quibus convertitur ferrum crudum in ſubſtantiam aut duritiem chalybeam, non vero quomodo variis in locis convertitur ferrum cuſum aut malleatum in chalybem.*

Quod *primum* attinet, ſcilicet quomodo convertitur ferrum crudum in duritiem chalybeam, hujus loci eſſe omnino putem; quandoquidem hæc induratio in ipſomet foco ferrario cum ferro adhuc crudo peragitur; cumque eodem igne, quo recoquitur alias ferrum; hinc mancum mutilumque potuiſſet videri hoc opus, niſi recoctionis hujus methodos etiam ſubjunxero.

Quod *alterum* attinet, ſcilicet quomodo ferrum jamdum extenſum in chalybem ſit cremandum, alius laboris & operis eſt; jamdum enim purificatum eſt ferrum, jamdum ſudaverat in fornacibus & focis ſuis, & ignes ſuos ad purificationis deſideratæ gradum tranſierat; jamdum ferrum eſt: & quia hoc alius indaginis eſt, hinc ſeorſim de methodis circa cremationem hanc ferri in chalybem paſſim uſitatis agere conſtitui: ſed quia experientiſſimus Dnus Reaumur opus de modo convertendi ferrum cuſum ſive recoctum in chalybem auro contra charum & experimentis electiſſimis & ſuis inclytum noviter edidit, hinc nihil niſi additamenta quædam, quum de illis acturus ſim, ſiſtere potero, ſcilicet qualis ſit uſus convertendi dictum ferrum variis in locis receptus: ſed de his alias.

Jam quia noſtrum inſtitutum eſt, ferri naturam ex datis tentaminibus & experimentis rimari, hinc ut modo dictum eſt, tantum exhibere conor methodos converſionis ferri crudi in duritiem chalybeam; de qua re illuſtriſſimus Dominus Reaumur in opere laudatiſſimo nondum egiſſe vel admodum parce tetigiſſe videtur; in §pho ſequenti ſubjungam modum emolliendi ferrum ex opere laudato Dni Reaumur deſumtum.

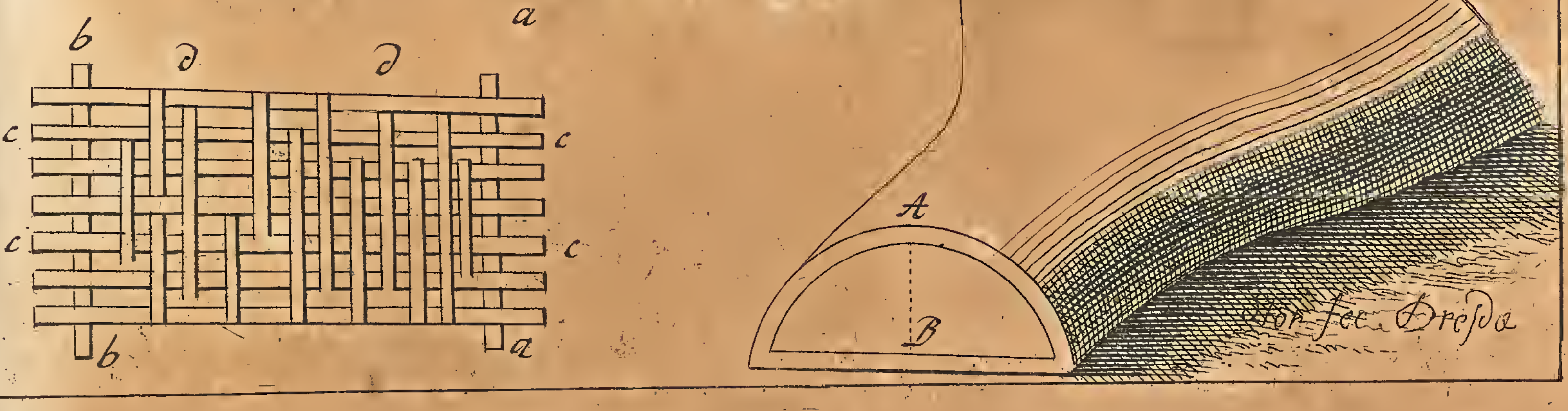
Modus convertendi ferrum crudum sive ex vena semel coctum, statim in duritiem chalybeam, Sveciæ.

NOn procul ab oppido Hedemohra in provincia Dalekarlensi Sveciæ circa Wik aut Trollbo, opus admodum elegans exstructum est, ubi ferrum crudum statim in chalybem ope ignis & venti ejusque regiminis, focique fabricæ, vertitur: ipsum ferrum crudum ad hunc usum aptissimum paratur funditurque in fornace circa *Wikmanshyttan;* vena ex fodina non procul inde dissita, *Bisberget* appellata, electissimæ indolis effoditur; ipsum ferrum ex vena illa excoctum multi æstimatur, & huic negotio aptissimum: estque vena subnigri coloris, nec compacta, sed quasi ab infinitis granis vel arena quasi conflata, & in pulverem vere martialem intra digitos collabitur; insignis ponderis, suppeditatque ferrum tenacissimum & meris fibris tendinosis, connexum. A camino vel fornace fusoria *Wikmanshyttan* dicto defertur ferrum crudum ad Trollbo, ubi in duritiem chalybeam vel aciem vertitur. Est hic caminus ferrarius in hunc usum exstructus simillimus caminis ferrariis officinarum majorum; caminus hic simili modo in fornaculam ascendit coitque, per quam fumus & scintillarum flumen elabitur.

Ipse focus, in quo ferrum crudum recoquendum est, est ejusdem figuræ, qualis in ferrariis, sed aliquantum minor: locus in area camini ab una parte carbonibus est dicatus, qui ibi separati jacent. Parietes foci constant laminis ferri crudi fusi, pariter etiam fundus lamina crassa ferrea. Conus, per quem ventus in focum intrat, ex cupro, super unum parietem ferreum aut laminam apte cubat. Latitudo tigilli est 14 digitorum circiter, longitudo major; non tamen multum refert, qua longitudine sit, sive majore sive minore. A labro coni spiratorii inferiori usque ad laminam fundi est profunditas $6\frac{1}{2}$ digitorum. Dimensiones altitudinum latitudinumque cupri spirantis, pariter tigilli quam exactissime observandæ sunt; in his enim consistit plurima ars, ipsiusque recoctionis arcanum, sine justa illius aptatione omnis opera irrita cadet. A parte anteriore hujus tigilli est apertura figuræ oblongæ, per quam scoriæ superfluæ emittuntur; & per quam ipsi conti ferrei intrudi solent, quum ferrum liquefactum & in massam conflatum, vulgo *Smeltan* appellatam, a fundo eque loco suo elevandum sit. Conus cupreus, quo mediante ventus in focum spirat, ad altitudinem $6\frac{1}{2}$ digitorum a fundo, ut dictum est, elevatur; admodum exigua ei datur inclinatio, nec major, quam ut aqua possit per planum ejus obliquum versus focum defluere; linea recta per conum inclinatum ducta non laminæ fundi extremum marginem, ut alibi, sed parietis oppositi imum vel pedem tangit. Bucca vel os coni ventilatorii est semidivisæ & dividuæ lunæ instar, secundum figuram similium in aliis hujus generis focis ferrariis usitatorum, cum illo tantum discrimine, quod hic minor arctiorque sit, secundum Tabul. XXI; ubi altitudo (AB) est minor, quam in ejusdem generis aliis focis. Canalium nares, quæ ex follibus prodeunt, in cono hoc altius



TAB: XXI.



altius jacent. Artis & ſcientiæ opus eſt, ut ad unguem & regulam juſte aptetur conus; pariter etiam nares in cono; ſed adhuc magis, ut ajunt magiſtri, in motu æqualiſſimo follium, & ipſius venti juſta diſtributione: ſique fortuito folles, coni, aut nares loco ſuo turbentur, dicitur, ipſam reliquam artem convertendi ferrum in chalybem magiſtrum peritiſſimum eludere fruſtrarique; hinc etiam folles eorumque ſcamna & ſedilia, omniaque quæ ad uſum pnevmaticum pertinent machinamenta, ita conſtructa eſſe debent, ut bene aptata, immotaque loculamentis & arietibus, quicunque ſit motus, incubent & inſideant. In rotam etiam aquaticam, qua folles alternis moventur, deſuper illabetur aqua, non vero in latus ejus, aut in tabulata circuli imæ partis; eo enim validior & gravior eſt aquæ vis mechanica; & ventus fortior æqualiorque ſic ſubminiſtratur. Si etiam conus ſpirans, per quem ventus in focum admittitur, juſto obliquior ſit, ita ut pars venti fundum ſtringat, ex violento ignis gradu ferrum locum fundi tenens æſtu ventoſo correptum concremari dicitur; non enim hic ut in focis vulgo ferrariis a copia ſcoriarum, ut tutus & immunis ſit, integitur fundus, ſed a ſicciori flumine exeditur facile comburiturque: lamina fundi illæſa & immunis diutius hic non ſervari ſolet, niſi modo per ſpatium 2 vel 3 ſeptimanarum, quin novanda ſit: appellit etiam jugiter ventus ſtringitque parietem oppoſitum lateralem; ubi locus, quem ventus continuo flumine lambit, & laceſſit, conſumi & cavari etiam animadvertitur; ipſeque paries lateralis crebrius hic quam alibi reficiendus novuſque priori ſubſtituendus eſt. Labor hic interdiu tantum perſtat, non vero noctu; quovis die non niſi 3 vel 4 recoctionis vices peraguntur.

Quovis mane, cum inchoatur opus, in focum mittuntur ſcoriæ, dein carbones, & aliqua pars pulveris carbonarii, quæ inibi ſimul commiſcentur, inſuper ferrum crudum; optimum ad hunc uſum eſt ferrum in minores maſſas fuſum vel in fragmenta diviſum; ſuper ferrum dictum ſuperimmittuntur carbones. Maſſa hæc ferri crudi tenetur in igne carbonum uſque dum candefiat, ſed neutiquam tam diu, dum fundi incipiat; quumque integre & penitus candens apparet, ſiſtitur ventus, & maſſa candens rudis portatur ſub malleum; malleus ponderis eſt 18 ad 20 librarum majorum ſive *Liſspund*, cujus ope in fruſta minora diſcerpitur: ictibus enim tam diu percutitur, dum tota diviſa in partes 3 vel 4 ℔. abeat. Si ferrum ſit fragile cum ignitum eſt, quod Svecice *Roedbrecht* cluit, ſive ſulphure nimio prægnans, non ſecus ac vitrum frigidum in partes diſſilire ſolet; at vero ſi ferrum ſit tenax cum candeſcit, & fragile cum friget, quod *Kallbrecht* audit, diutius mallei ictibus vulnerandum eſt, antequam fruſtatim diffringitur. Si in fragmenta majora ſub malleo dilabatur ferrum, rurſus ſuper incudem ſublata ictibus ingeminatis impetuntur, donec diviſa ſint in portiunculas uſibus ſuis aptatiſſimas. Fruſtula hæc rudiformia ſic ſub malleo parata inde in caminum feruntur & prope tigillum ita relocantur, ut ſub oculo & ad manus ſint fabro, dum res poſtulat, illa foco per vices immerſuro. Primum itaque partem aliquam dictorum fragmentorum trahit in tigillum, quæ mox carbonibus ſuperinfuſis in tigillo tumulat; quo tempore lentius moventur folles, requiritur enim ſpiramen debilius, uſque dum ferrum

ferrum dictum liquefactum sit; interea ope conti cuspidati rimatur & pertentat magister focum, num aliquid ferri versus angulos & extra viam venti in fugam & asylum se receperit, quod si animadvertit, e latebris statim effringit, & spiramini & Vulcano e diametro opponit. Quum ergo colliquatum sit ferrum, adeo ut instar liquoris fluidi tigillum & ejus fundum occupet, augetur velocitas & vis venti; quod sedulo notant, quum bene liquidum jamjam in chalybem convertendum, sive cum in statu medio inter ferrum & chalybem sit. Per indicia quædam cognoscere licet, quando liquescit juste ferrum in duritiem chalybeam jam transiturum; exploratur enim per contum tactumque ferri liquati; per scintillas scoriarum ferrique trans carbones sursum elatas; dignoscitur etiam per flammam; flamma enim principio operationis subnigre flavescit, dein candescit & albescit, & præcipue quum emissæ sunt scoriæ. Quum in fluore suo diu satis detentum sit ferrum, emittuntur tandem scoriæ in puteolum vel cisternam juxta pedem hujus camini factam; quibus emissis lentescit & indurescit statim ferrum. Persentiri etiam potest ope batilli ferrei, qualis sit massa ferri aut chalybis liquati, num mollis adhuc cedat conto, num dura ei resistat, hoc est, num in chalybem induruerit. His peractis adhuc in focum perducitur pars fragmentorum ferri, quæ adjiciuntur prioribus jam liquatis & excoctis; quæ eodem modo liquantur; unde continuata liquatione, augetur in tigillo massa. Adhuc tertia & quarta vice in focum deferuntur fragmina ferri crudi; intra 4 horas sic quater in focum perducitur & colliquatur ferrum semper novum; unde etiam quater increscit liquamen. Ex his jam acquiritur massa chalybea ponderis circiter 4 ad 5 librarum majorum (*Lispund*) sive 100 ℔. minorum. Quum massa hæc chalybea ignem satis passa sit, per aperturam inferius factam contus cuspidatus intruditur, cujus ope elevatur; elevata jam apparet formæ rotundæ; a superiore parte aliquantisper cava, quæ e foco sublata malleo apportatur ut primum attenuetur, & dein ope ferri cuneiformis seu cultri ferrarii in 4 partes æquales, eodem fere modo, quo in officinis ferrariis, dissecetur. Non unius & æqualis semper ponderis massa qualibet vice acquiritur, interdum major interdum minor, nam dividitur panis hic jam in 3, jam in 5 partes; prout majus vel minus temporis spatium permittit. Massa hæc chalybea ex foco sublata rubentior apparet massa ferrea candenti in ferrariis; erumpunt quidem inde more solito scintillæ, sed subtilissimæ, copiose ex unis quasi locis effluentes, sed non longius abinde feruntur.

Quum liquatur ferrum hoc in chalybem, si ventus vel inæqualis sit; vel conus spirans in loco suo non debito & in situ vere naturali sedeat; vel alia forte causa sit; sæpe nullæ dantur in foco scoriæ, unde etiam ægre in liquamen bene fluidum funditur ferrum; sed deficiente menstruo hoc scoriaceo aduritur, & fragilitate acquisita vilioris pretii redditur. Hinc ut eo melius temperetur dicta acies, adjicitur una alterave spatha arenæ fluviatilis. Lamina fundi diu quidem non resistit, scoriis ei adhærescentibus, quod fit cum damno & jactura chalybis.

Partes hæ quatuor sub malleo sectæ igni focali rursus committuntur, ut modo excandescant, & candentes in contos sub malleo extendantur;

fit hoc

fit hoc eodem tempore, quum ferrum e novo funditur & in chalybem coquitur; primum in ignem focalem mittuntur 2 partes, sed una propior vento quam altera, quumque una debite incanduerit, exemta ad incudem fertur, & ictibus mallei validis ad dimidiam sui partem extenditur; in locum ejus tunc admovetur vento altera, quæ candefacta eximitur & sub malleum etiam portata in contum pariter exporrigitur, ut prior: dein frustum tertium & quartum: tandem excuditur pars altera ejusdem conti, & heic omnes in formam $1\frac{1}{4}$ digiti quadratam; & in longitudinem 4 ad 5 pedum Svecicorum: vocatur hoc genus lapidis *Smeltarestaul* sive chalybs fabrilis vel liquatorius. Prima hac vice non opus est, ut exactissime extensus sit chalybs, nam iterum iterumque dein extendendus est. Extensio ejus sub malleo peragitur modo consueto, ut ferrum in officinis, primum secundum latitudinem, & sic porro. Chalybs extendendus non coloris erit albe sed rubre candescentis; unde color candescentiæ in chalybe videtur differre a colore candescentiæ in ferro; ictus mallei sunt crebriores. Porro quum extensus est chalybs, in fluvii percurrentis aquam projicitur, non alium in finem, quam ut eo facilius in frusta possit rumpi, nam in plura dein frangendus est, de qua re infra. Chalybs hic crudus, nondum substantia vere chalybea penitus constans in fractura grana minutiora ostendit; interdum circa centrum major aut minor circulus apparet coloris obscurioris, sed usque in granis ejusdem indolis.

Rudis & cruda hæc chalybis materia ex hac in aliam officinam non procul inde dissitam fertur, ubi in chalybem melioris notæ & subtiliorum granorum formari, & iterum atque iterum extendi solet. In officina illa est malleus exiguus ponderis fere $2\frac{1}{2}$ librarum majorum, quæ Svecice *Lißpund* appellantur, & incus non inelegans cum trunco (*Stæstock* Svecice nuncupato) humiliter ad solum collocato. Solium tripes prope truncum adstat, in quo sedens magister, chalybeum contum diffingendum celerrime sub malleo hinc & inde versat & format; axis qui a rota aquatica celeriter admodum circumvertitur 12 dentibus prædita, malleum festine elevat, & efficit ut celerrimas vices oculi ictus fugientes peragat: momenta lapsus hujus mallei celeritate fere æquant momenta penduli in horologio parvo portatili, adeo ut industrius faber in formatione & conversione ipsiusmet conti sub malleolo attentis oculis & assueta manu momenta observaturus omnem operam impendet. Caminulus in hac officina cum foco exstructus, a priori jam descripto aliquantum differt: folles quidem ejusdem magnitudinis sunt. Conus, per quem ventus in focum admittitur, eadem etiam situs obliquitate gaudet, eadem etiam magnitudine, figura & orificio; differt tantum in eo, quod apertura ipsius orificii altius aliquantum levata sit, sive (A B) Tab. XXI major; adeo ut orificium hoc speciem areæ circularis dimidiatæ referat, alterum vero segmentum areæ figuræ ovalis. A cono hoc spiratorio, qui *Forma* cluit, ad fundum hujus foci est altitudo tantum 2 vel 3 digitorum; tigillum alias latitudinem 10 ad 11 digitorum & longitudinem 14 ad 16 æquat; quamvis, ut ad amussim & normam ita construatur, non necessum sit, ut in officina præmemorata; nihil enim refert, si cuprum Æolicum hic, qua altitudinem in tigillo, aliquot digitis diffe-

differat. In camino hoc a parte anteriore eſt apertura figuræ oblongæ, per quam ſcoriæ emittuntur, & ſubter puteolus formatus, in quem deriventur.

Chalybs in priore officina ruditer excoctus, & in contos quadrangulos extenſus, hic in partes frangitur; in lapidem enim angularem ſubjectum vi dejectus, vel impoſitus ſaxo malleo quodam percuſſus in partes facillime diſſilit, quoniam in aqua eſt extinctus & ſic fragilis & edurus factus. Fragmenta hæc chalybea, antequam in hunc focum immittuntur, ordine quodam concinno & ab uſu edocto ſecundum delineationem diſponuntur & quaſi ſtratificantur; reponuntur duo fragmina conti aptiſſima ſecundum latitudinem foci, quibus tanquam fulcris ſuperimmittuntur 7 aut 8 alia ſecundum longitudinem, ſcilicet c. c. c. c. c. inſuper transverſim alia minora & majora inæqualis longitudinis, circa quæ obſervatur, quod unum fruſtum chalybeum alterum a latere non contingat: ex mutuo enim contactu dicitur lædi fruſtum. Super hanc ſeriem duplicatam chalybearum partium corbis unus carbonum electorum mittitur, & dein in illos ignis & ventus. Et quoniam ſeries hæc ſive tranſenna fragmentorum chalybis locum ſuum nacta ſit ſuper conum ſpiratorium, hinc admiſſo vento ſonus fortior auditur, quia ſub illis ventus cum ſibilo per interſtitia & juncturas fragmentorum, perque carbones & ignem erumpit. Elapſo fere $\frac{1}{2}$ vel $\frac{3}{4}$ horæ ſpatio, candefacta apparent chalybea in ordinem hunc diſpoſita fragmina, quod cum factum ſit, ſiſtitur iterum ventus, & ſic unum fruſtum poſt alterum foco ſuo ſeorſim eximitur; primum quod ſupremo loco ad manum jacet, & ſtatim ſub malleo in bacilla inæqualis longitudinis $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{2}$ aut 2 pedum tenuiora excuditur. Hic bini fabri, ſive magiſter cum tyrone ſuo juxta truncum & parvam incudem quilibet ſolio tripedi inſidet, unus a quovis latere mallei; cumque extenſus videtur chalybs ad unam partem, tyro ex oppoſito ſedens illum recipit, & demiextenſum ad alteram partem dilatat, unde integre & eadem vice idem fruſtum extenditur. Quo facto, cumque adhuc candet, in labrum aut ciſternam ligneam frigida & currente ſemper aqua plenam projicitur, ut inibi in chalybem indureſcat: bina fragmenta majora in frigidam non immittuntur. Dein omnia hæc bacilla ſic iterum extenſa in unum faſciculum colliguntur, & ita combinantur, ut ex compoſitis una quaſi facies appareat; ita enim unum applicatur alteri, majus cum minore, & bina illa majora in aqua non exſtincta, quorum mentionem fecimus, unum ſupra, alterum infra, lamellas arcte conjunctas, claudunt: quæ ſic in unum faſcem numero 16 ad 20 connexa ſiſtuntur: ſicque in manipulum quendam colligata iterum in ignem & focum deferuntur, ac indivulſa auxilio forcipis tenentur, & ſic ad candeſcentiam uſque calefiunt. Cauſa præcipua hujus colligationis eſt, ut omnis chalybs unum corpus, cujuscunque ſit naturæ, conſtituat; ſique uni fruſtulo aut bacillo lamellari aliquid ineſſet, quod ignem nimis aut non juſte paſſum ſit, hoc mixtum cum lamellis melioris duritiei maſſam ſimilis notæ & corporis, penituſque uniformem ſuppeditet; pariter ut acies ſic quaſi tendinoſam ſuam indolem acquirat. Hæc fruſta ſeu ligamina chalybea adhuc magis in igne ope argillæ ſiccatæ & pulveriſatæ ferruminantur quaſi & mutuo ſibi adaptantur:

tur: quumque fasciculus hic complicatus frustorum chalybeorum ab una parte candens apparet, pulvis argillaceus jam memoratus superinsternitur tam secundum longitudinem quam etiam in medio; quo superinstrato convertitur fasciculus, & momento conversionis aliqua pars scoriarum subterfluentium infunditur, & dein alteram partem argilla etiam superinsternitur; scilicet ut eo melius combinetur complicata hæc frustorum compages. Massa hæc dein igni eximitur, & ope mallei cujusdam minoris aut manualis percutitur, ut adhuc in situm quendam compactiorem torqueatur: dein iterum ad ignem fertur, & eodem modo quo prius pulvere argillæ & aliqua parte scoriarum superinfunditur, tandem per ignem pulveremque instratum, perque mallei percussiones in unum & arctius corpus conflatus excuditur in contos quadrangulos, sed ab una tantum parte; quorum quodlibet latus æquat fere 4 digitos: mox exponitur aeri, ut refrigescat: altera pars, quæ nondum extensa est, in igne primum candefacta, eodem modo dein extenditur; & redditur in medio contus chalybeus crassior, quam circa bina extrema: ad quod opus duæ modo ignitionum & extensionum vices, quæ *Utræckningar* Svecice appellantur, requiruntur. Longitudo conti chalybei esse solet 9 ad 10 pedum, qui dein in manipulos colligantur; quolibet manipulo 8 ℔. majores, *(Lißpund)* & 3 ℔. minores, sive 1 centumpondium fere pendente. Genus hoc chalybis ejusdem, si non melioris est qualitatis cum chalybe Carinthiæ & Stiriæ.

Observationes quædam circa conversionem hanc ferri crudi in chalybem.

MUlta adhuc occurrunt circa hanc materiem scitu & observatu digna, quæ in ipsum contextum descriptionis inserere commode non potui, hinc seorsim illa sub observationum titulo adjicere lubet.

1. Optimum genus chalybis immediate a ferro crudo conficiendum est, scilicet ut a principio in igne præparatus naturam vere chalybeam induat; enses, clypei, tendines &c. ab hujus generis chalybe parantur: Acies enim ex ferro confecta non illius qualitatis esse putatur, in illa perire quasi duritiem, si per ignem crebro transmittatur; & in ferrum quasi redire concupiscere, expulsis in foco particulis salino-sulphureis, quæ in poros ejus se insinuarant. Chalybs vero ex ferro crudo præparatus, nec nisi multa arte & ægre in ferream mollitiem relabi posse perhibetur.

2. Ferrum quod durum & firmum est, ad hunc usum eligitur tanquam optimum, quodque tenax & bonæ indolis ferrum suppeditat: sed quod mollitie gaudet, inidoneum censetur; ipse etiam chalybs, qui inde paratur, ad naturam ejus quodammodo accedere videtur, justo mitior & cedentior est, unde nec ad instrumenta, in quibus durities multa requiritur, aptissimus. Si ferrum crudum tam firmum sit, ut non frangatur ignitum, chalybeum factum ad instrumenta utilissimum est. At vero si chalybs præparetur ex ferro crudo molliori & tenaciori, ut ex Danmoriensi, ex vena fodinarum, quæ *Klacka* & *Taberg* audiunt, quia mollius est genus, chalybs etiam

inde emollescere dicitur & cedentioris aciei genus suppetere, aptumque ensibus & tendinibus fabricandis, præsertim si rite præparetur. Chalybs ex ferri crudi nimis duri genere crematus, dicitur fragilis & enervis, nec resistendi obnixus prodire: aliter vero, si ferrum duriusculum sed usque tenax adsit. Ut itaque chalybs bonæ indolis obtineatur, eligendum est ferrum, quod in foco facile fluit: exinde enim penitius a vento penetrari posse dicitur; & esse illius generis ferrum, quod coloris grisei est, & cui fundendo aut parando minus venæ quam carbonum apponitur. Ferrum quod fragile est, cum candet, quod *Roedbrecht* Svecice nuncupatur, & cui inest copia sulphuris, ut & ferrum quod tenax est cum candet, sed fragile cum friget, utrumque evitatur: exinde enim ægerrime hoc modo paratur chalybs, sique conversionem ejus in chalybem moliri velint, vix nisi ferrum durum, combustum, putre deperditumque obtinent; unde nec quodlibet ferri genus ad chalybem idoneum est: hæc etiam est ratio, quod aliquibus in locis Germaniæ vena ferri vena chalybea audiat, quia facilior ejus in verum chalybem conversio est. Si ferrum paulisper de sulphure mitiori participet, dicitur optimum esse, exinde in chalybe tenacitatem desideratam obtineri: sulphuratum genus sæpius sub malleum portandum esse, exque iterata percussione aliquantum emollescere: at fragile cum friget, tanquam nullius pretii & utilitatis hic rejici. Si vero non adsit illius venæ supellectile, quæ suppeditet ferrum durum & simul tenax, admisceri solet aliqua pars venæ sulphureæ, sed prudens ratio habenda est, ut ex mixtis acies bonæ indolis possit parari.

3. Ferrum, quod in chalybem est vertendum, ex foco fornacis fusoriæ in toros in arena fluviatili pura efformatos effunditur, exinde melius obtineri ajunt chalybem ferrea indole exutum privatumque, & facilius peragi conversionem: nec in pulvere scoriarum vel in arena crassiore, sed in arena lacustri sive fluviatili subtiliori & pura. nam pulvis scoriarum facile liquefacit ferrum. Juvat etiam, ut ferrum crudum non crassum sit, sed tenue; ita enim facilius liquatur, & in chalybem etiam minore cum jactura carbonum vertitur.

4. Primum genus chalybis vocatur *Smæltäre-Staubl*, sive chalybs fusorius, aptus aciei instrumentis agrestibus inducendæ; pariter etiam, ut ex collisione ejus cum silice ignis excudatur: sed nondum paratus factusque censetur ensibus, tendinibus & cylindris chalybeis; putatur enim nimis durum & fragile genus esse, hinc etiam in foco altero sive in officina, quæ vocatur *Ræckar-Smedian*, elaborandum & purificandum est.

5. Massa ferrea in chalybem jam in primo foco liquefacta, eximitur igni & candens immergitur argillæ pulverisatæ, antequam sub malleo elaborandum & diffingendum est.

6. Scoriæ ex primo foco quater emittuntur, antequam massa sit parata & sub malleo in partes 4 dissecta, hoc est, semel quavis vice, quum e novo ferrum divisum in focum ducitur protrahiturque.

7. In altero foco ignefiunt fragmenta chalybea ad candorem usque, caveturque ne intendatur ignis, in massam quandam facile coire possunt,

quod

quod detrimento foret arti transmutoriæ ferri in chalybem; hinc ipsemet caloris gradus sedule observandus est.

8. Ad opus hoc chalybeum optimi esse dicuntur carbones ex fago & quercu, usque tamen carbones ex pinu & betula in hunc usum cum emolumento etiam adhibentur: carbones recentes & sicci sunt præstantiores, vetustis & humidioribus, qui nullam utilitatem præstant; unde carbones, qui hic usurpandi sunt, cum cura & ex lignis scissis & siccioribus sunt cremandi: carbones etiam siccissimi esse debent, unde sub tecto jugiter conservandi. Carbones recentes optimi sunt quia siccissimi, quibus fortiter liquatur ferrum: observandum est, quod hic molliores sive debiliores non commiscendi sint cum carbonibus duris ut & ex betula; etiam purissimi & expertes lapidis & terræ erunt: una mensura carbonum ex betula tantum præstare dicitur, quantum $1\frac{1}{2}$ vel 2 mensuræ ex abiete vel etiam ex pinu. Ad ignitionem alteram chalybis & extensionem ejus sub malleo (quod *Garfning* Svecice vocatur) requiruntur etiam carbones optimi, ut ex betula, fago aut quercu; carbones fossiles hic etiam usum quendam præstare possunt, quia illorum ope bene ferruminatur & combinatur chalybs.

9. Folles mediocris magnitudinis erunt, quoque compactiores & materia duriori constantes, eo meliores. Ad elevationem follium tres pectines aut vectes requiruntur, non vero duo ut in officinis ferrariis; nam violentior hic aura requiritur. Aliqui venditant folles coriaceos ex duplicato corio confectos ligneis meliores esse. Nares etiam in conum spiratorium longius sive altius promovendæ sunt. Moveri etiam debent flabella per pectines incurvatos, quod etiam Stiriæ & Carinthiæ fit; tunc enim celerior est follium motus & citior elevatio vel reciprocatio: quo enim celerius moventur, eo fortior, lætior & vividior ignis & pronior ferri in chalybem metamorphosis est. Quoque durior desideratur chalybs, eo sicciores & fortiores eliguntur carbones, & ferrum crudum minoris molis. At vero quum extenuandus in contos est chalybs, ad illum focum non opus est, ut folles in tam citas reciprocationum vices incitentur, nec nisi a duobus pectinibus moventibus sive prementibus.

10. Quod diminutionem ferri attinet, antequam in chalybem rite convertitur ferrum, multam jacturam sui patitur ferrum, & fere dimidiæ partis; nam ex 26 libris ferri crudi residuæ manent modo 13 libræ chalybis; at vero gnavus & industrius opifex ex 26 libris 14 libras chalybis lucrari posse dicitur. Jactura ejus in foco sive igne primo, ex 60 vel 64 libris est circiter 24 librarum, inque altero 8, sive quod eodem recidit, in primo igne pereunt 3 partes, qualium in altero tantum una.

11. In foco altero vel in igne secundo multa pars scoriarum emittitur, & quandocunque libet, focus illis evacuari potest. Recrementa, quæ exhinc effluunt, admodum rubent & crassioris fluminis & substantiæ sunt. Usque tamen observandum est, ne perparum scoriarum relictum in foco sit, hoc est, ne focus plane illarum sit expers: in quo casu nimis ustus siccatusque chalybs deterioris notæ redditur.

Ut ex ferro crudo chalybs bonæ indolis præparetur, alterum etiam requisitum est, ut debite cremetur, alias frustra tentatur ferri conversio in chalybem

chalybem bonæ indolis. Ex odore etiam ſentiri poſſe dicitur, num aduratur nimium chalybs, tetrum tunc odorem ſpargit. Ut juſte cremetur ferrum, eſt artis & ſcientiæ opus, ſcilicet ut ferri natura plane per cremationem diſſipetur & pereat; ferrum denique tam bene liqueſcet, ac prius in foco fornacis fuſoriæ, alias ferrum ab igne & vento non juſte penetratus in chalybem nequicquam vertitur. Ut itaque crematio rite peragatur, tigillum non amplius, quam ut capax ſit 3 vel 4 librarum majorum (ſive *Lißpund*) vel minus parabitur; nam minor quantitas ferri fluidius & durius liqueſcit quam quantitas major, & melius penetratur, quam ſi maſſa formetur 8 vel 9 talium librarum; aliqui majores adhuc maſſas conglomerant formantque, operam citius & intra idem tempus peragendi gratia; ſed uſque tamen chalybs, inde derivatus, non expers ferri eſſe ſolet. In Stiria maſſæ minores formantur, unde etiam obtinetur chalybs optimæ notæ.

Profunditas hujus tigilli ſub orificio venti erit 6 pollicum; latitudo 12 pollicum, orificium ventilatorium anguſtum, nec niſi unum pollicem latum, ut ſit ventus penetrantior, acutior & fortior. Canalis ſpirans longior ſupra quam infra formatur, ut ſcilicet flumen venti etiam verſus fundum tigilli dirigatur, unde etiam admodum obliquabitur: pars anterior coni non elevanda eſt amplius ſupra fundum quam ad 5 pollices, ſcilicet ſi ferrum crudum non facile fluat, ſed duriuſculum in igne ſit; at vero ſi ferrum ſit fluidius, tigillum profundius parabitur; nimirum 7 vel $7\frac{1}{2}$ pollicum, nec conus venti tam obliquus erit: ſi vero obliquior teneatur, tam fortiter peragi operam dicunt, ut nulla obtineatur maſſa chalybea. Conus in focum ad longitudinem 2 pollicum exporrigendus eſt: tigillum juſto elevatius erit, ut eo calidius in foco peragatur opera. Murus etiam, in quo ſitus eſt conus venti, verſus anteriora obliquandus eſt, pariter lamina ferri fundum tenentis verſus anteriora, & videndum, num inde calidius fiat, pariter ut apertura ſcoriarum bene obturata teneatur. Si ferrum fundamentale non bene reſiſtit vento & igni, loco ejus uſurpari poteſt ſaxum.

Quum itaque ferrum in foco liquefactum tenetur, continuanda eſt ventilatio, dum omnis pars ſcoriarum per ignem evaporata & disjecta ſit, adeo ut nulla pars ferri niſi in chalybem converſi remaneat, nec ulla fibra aut filamentum ferreum. Niſi ferrum liquide per ſe fluat, ſuperinjicienda eſt arena fluviatilis ſicca & pura ſive cinis ex betula, exinde liquamen calidum, fluidum & durum evadit; minime vero loco ejus pulvis ſcoriarum. Ut primum augentur in foco ſcoriæ, adeo ut ſupra liquamen aut maſſam chalybeam fluitent, emittendæ ſunt; alias impediunt, ne ferrum rite in chalybem convertatur. Si vero liquide nimis peragitur opera, ut ſcilicet nulla obtineri poſſe videatur maſſa chalybea, tunc ſuperinjiciendum eſt aliquid ſcoriarum, ſed tantillum, ne, ſi nimis, inde ferrea evadat. Utque obtineatur purior & ferri magis expers, in foco ter convertendus & fundendus eſt chalybs, antequam inde obtineatur maſſa: quæ cum fere confecta ſit, ſuperinjicitur aliquantula pars ferri crudi attenuati & minuti, quodque ex minore copia venæ quam carbonum ſit confectum, ſcilicet 1 vel 2 libræ minores, ut inde omne ferrum in chalybem juſte convertatur.

12. Maſſa

12. Maſſa ſic parata ſubmittitur malleo minori, cujus pondus eſt 16 librarum majorum. Si inſtrumenta ex optimo chalybe deſiderantur, octuplo coaptantur & colligantur bacilla attenuata, & ſic quaſi ferruminata excuduntur, quod bis aut ter ad inſtrumentorum quædam genera fieri debet. Ferruminatur chalybs per arenam ſubtilem, ne cremetur. Quum extenditur chalybs, diminuuntur 16 Pc. ſive 3 libræ minores ex una majori; quum vero iterum complicatur & excuditur, pereunt circiter 30 Pc. ſi vero chalybs deſideratur, qui cum pyrite aut ſilice colliſus bene ſcintillet, non ita multum & crebro ſub malleo extendi debet. Ad unum centumpondium chalybis, vel ut illis calculus eſt, ad 8 libras majores conſumi ſolent $2\frac{1}{2}$ leſtæ vel 30 tonnæ carbonum.

13. Probari & examinari chalybs hujus generis ſolet, num bonæ aut genuinæ indolis ſit vel non; ſcilicet, ſi bene poſſit ferruminari; ut &, ſi ſub malleo, tanquam genus optimum ferri, extendi; ſique nullas rimas ducat; omnia ſigna indolis optimæ. Chalybs, in quo majuſcula grana apparent, & uſque tamen ferri & ſcoriarum eſt expers, eſt duriſſimus; oriturque ex eo, quod tale chalybis genus mediocriter ſit crematum. Signum etiam melioris indolis in chalybe eſt, ſi non emolleſcit, quamvis ſæpius ab igne in ignem transferatur: pariter ſi durum & forte ſit, & ſimul nervoſum. Chalybs bonæ indolis, quum frangitur, crepitat editque ſonum quendam ſingularem, quaſi non bene frangi ſe patiatur. Signum etiam boni chalybis eſt, quod ignem copioſum emittat. Dum probandus eſt chalybs, tendines ex illo conficiuntur, quales in ſclopetis, ſive Svecice *Fiædrar*, nam hoc genus chalybis cujuſcunque generis tendinibus & enſibus, acubus, filamentis chalybeis parandis inſervit: Si 6 vel 7 limæ cuneo aut pilo chalybeo ſucceſſive parari & pertundi poſſint, antequam cuneus iterum cote acuendus ſit, ſignum eſt generis optimi, quodque inſervire poſſit omnis generis inſtrumentis. Tria præcipue chalybis genera ſunt, quæ quaſi familiam ducunt, & ex quibus nihil non ex chalybe parabile concinnari queat, quamvis aliqui enumerent 8 ad 10; nam ſecundum diverſum ejus uſum magis minusve dein indurari poteſt; & tot genera, quot deſiderantur, parari.

Alibi Sveciæ.

OFficina chalybea ad *Qwarnbacka* ante plures annos & quidem tempore regis Guſtavi Adolphi exſtructa eſſe dicitur. Sunt duo foci ad chalybis confectionem exſtructi, ipſe caminus tam altus eſt, ut faber erecto non vero inclinato corpore adſtare poſſit. Hic loco laminarum ferrearum in fundo & circa parietes utuntur genere quodam lapidis ad talci ſpeciem accedentis, qui *Stellſteen* Svecice appellatur. Folles lignei ſunt ejusdem magnitudinis ut in officinis ferrariis. Duo ſunt mallei, & quilibet pondus 1 ponderis nautici æquat. In focum qualibet vice mittuntur 10 libræ majores ferri, quod optime excoquitur, pari modo ut fieri ſolet in igne ferrario, ſed ſcoriæ quam ſæpiſſime emittuntur, adeo ut maſſa illa ferrea non ſemper mixta ſcoriis ſed ſicca quaſi fundatur, quod vocatur Svecice, *gau tort uti Hærden:* quumque excoquitur ferrum, ſuperinſternuntur

ſæpe cineres mixti cum victriolo & alumine, putant enim ex hac mixtura chalybem paratum melius poſſe elaborari. Heic fabri non tanti faciunt, ſi minus aut plus ferri ſimul excoquatur, interdum majorem interdum minorem ejus copiam immittunt. Quum itaque ferrum in maſſam conflatum ſit, eximitur maſſa & ſub malleo in partes ſecatur, & partes dein in contos extenduntur; conti dein in minora fragmenta diviſi, unum fragmentum ſupra alterum in crucem & tranſtri ſpeciem relocatur, ſicque in foco reponitur; inſternitur etiam dicta mixtura vel cementum, & dein in contos rurſus extenditur, quod ſæpiuſcule iteratur; dum obtineatur genus chalybis deſideratum.

Genus chalybis craſſum, quod vocatur *Fatſtauhl* ſive chalybs in cadis, nam in cados immitti ſolet, paratur ex ipſa maſſa, quæ primum e foco exemta ſub malleo excuditur, & in aqua dein reſtinguitur, unde etiam induréſcit. Genus chalybis melius, qui vocatur *Klingſtauhl*, ſive chalybs pro enſibus, quater excuditur, ſive quater lamellatim, in crucem aut in tranſtri formam, ut dictum eſt, coaptatur, & quavis vice, ſicque quater malleo extenditur. Optimum genus chalybis, quod *Fiæderſtauhl* vocatur ſive chalybs pro tendinibus, octies commiſcetur & emalleatur, & quavis vice in aqua exſtinguitur. Literæ & inciſuræ imprimendæ ſunt chalybi, quoties ignem tranſierit, ut ſciant, quodnam ejus genus ſit. Præterea gnari opifices ex granis & micis in fractura judicare ſciunt de qualitate ejus; ſi enim ſtriæ apparent & maculæ obſcuriores, ſignum dicunt nondum bene excocti chalybis aut ſub malleo procuſi, aut rite commixti eſſe; optimum, ſi albicet inſtar argenti.

Incus pendet 1 pondus nauticum, latitudinem duarum palmarum æquans. Qualibet ſeptimana confici poſſunt 14 centumpondia chalybis rudioris ſive chalybis in cadis, (*Fatſtauhl*,) 12 centumpondia chalybis pro enſibus, (*Klingſtauhl*,) vel 8 centumpondia chalybis pro tendinibus ſive *Fiæderſtauhl*. Centumpondium hic conſtat 8 libris majoribus (*Liſpund*) ſive 160 libris minoribus.

Ad unum centumpondium chalybis optimi ſive chalybis pro tendinibus conſumuntur $13\frac{1}{2}$ libræ majores ferri crudi, & 26 tonnæ carbonum. Ad unum centumpondium ex genere mediæ bonitatis ſive chalybis pro enſibus 10 libræ majores ferri crudi & 24 tonnæ carbonum. Ad unum centumpondium chalybis rudioris ſive chalybis in cadis 10 libræ majores ferri crudi, & 9 tonnæ carbonum. Hodie vero maxima parte circa fabricas ad *Wedewaug* & *Qwarnbacka* utuntur chalybe ex ferro in furnis chalybeis concremato.

Modus fabris uſitatus chalybem ſibi acquirendi in focis ferrariis, quum ferrum crudum recoquitur, Sveciæ.

MOdum hunc chalybem acquirendi fabris uſitatum in ipſismet focis & tigillis ferrariis ſupra in §pho 2da hujus claſſis quidem tradidi, meretur

tur tamen, hic etiam methodum illam inſerere, ubi de converſione ferri crudi immediata in chalybem agitur. Quum in focis ferrariis prima vice excoquitur ferrum, quumque liquamen jam fluidiſſimum eſt, ei innatare ſolent maſſulæ ſive fruſta chalybea, quæ nec angulum foci nec fundum ſed ipſiſſimum volumen hinc & inde fluctuantia tenent: ſunt fruſtula dicta, qua ſuperficiem ex volumine exſtantem, inæqualia & rudis figuræ, infra vero ſeu qua parte immerſa ſunt liquamini ferreo, ſunt formæ rotundioris, & liquide colore ſuo internoſcuntur a ferro; præter quod chalybs in flumine ferreo natet, ſolutus ſe ferro non facile addat, niſi vento & Æoli ori admoveatur: ante ventum deliquitur, & ſic in ferri amici gremium & volumen ſe una recipit: at vero niſi vento admovetur, fruſtra liquatur in fluore ferreo. Fruſtula hujuscemodi 6, 10, 15 librarum dari ſolent: perhibent fabri optatæ bonitatis aciem eſſe, & inſtrumentis aut ferramentis chalybe acuandis & indurandis omnino inſervientem & aptam: nec ferrum alius aut deterioris naturæ fieri, ſi materia hæc immerſa & ſoluta ferro accedat, vel ſi illa privetur. Ex omni ferro chalybs obtineri poſſe dicitur, ſed ab uno genere plus quam ab alio; ſed uſque tamen nihil referre, an ferrum fragile ſit cum friget, vel num fragile cum calet; ſed ratione ad ferri indolem variare naturam ipſiusmet chalybis: in fractura eſt coloris griſei ad albedinem quandam vergentis, granis exilibus & duriſſimus. Maximam tamen artem converſionis ferri in chalybem perhibent in eo conſiſtere, ut conus ſpiratorius ad debitum gradum verſus focum obliquatus ſit: ſi enim a gradu obliquationis vel aliquantiſper declinet, nullum aciei granum obtineri poſſe ex uſu comperti ſunt; obliquius hic dirigi ventus debet: regulas & normas habent, ſecundum quas conus aptetur, qui nec abinde latum unguem deviare debet: ſique fiat, fit hoc cum jactura deſiderati chalybis.

Modus chalybem parandi ex ferro venæ paludinoſæ Dalekarliæ in Svecia.

GEnus hoc ferri cum induruerit eſt ſimile chalybi. Narrant enim indigenæ ex hoc ferro optimum genus chalybis poſſe parari; ſed qui illam naturam poſſideat, ut facile emolleſcat & in ferrum redeat, ſi in igne tenetur. Hinc etiam Dalekarli per Sveciam circumferre ſolent inſtrumenta chalybeata, ut ſecures, falces & id genus alia ex hoc genere ferri fabricata.

Si narratis fides habenda, vertitur ferrum hoc ex vena illorum paludinoſa oriundum modo ſequenti in chalybem: tenetur ferrum ſupra focum in igne & flamma intenſiſſima, uſque dum plane liqueſcat inque focum liquefactum defluat, & inibi inſtar aquæ limpidum ſit; dein multo adhuc igne urgetur, ſicque relinquitur in foco, dum per ſe, carbonibus ſubtractis, refrigeſcat.

Sed verus mos ferrum hujus generis in aciei rigorem indurandi eſt ſequens: Maſſa, quæ in uſtrinis ſupramemoratis concrevit, in partes & fruſtula

frustula inæqualis formæ sub malleo tunditur & discerpitur; sed eliguntur modo partes extremæ, non vero mediæ, quæ tenaciores dicuntur esse, quam ut duritiem, quam in chalybe amant, trahere possint. Dictæ partes foco & igni iterum creduntur, & primum cremantur igne non fusorio; si enim in fluorem solveretur ferrum, frustra tentari ex ferro chalybem perhibent: quod tamen, cum accidit, consilium in arena capientes, sistunt flabra sua, ut liquidum factum ferrum inspissetur & lentescat; moxque auxilio scoriarum in fluorem, & consequenter in ferrum optatæ indolis deliquant, ex quo iterum chalybis substantia sperari possit. At vero si non liquatur ferrum, sed crassum manens in moleculas quasi distinctum abeat, circumvertitur, ut ab altera parte similem sudorem & sensum caloris accipiat; & consequenter paratur sic in aciem, quæ exstincta aquis rigescit.

Modus ferrum crudum necdum recoctum in chalybem sive in duritiem chalybeam convertendi, in Delphinatu Galliæ.

IN Delphinatu circa urbem Alwor & in monte magno Vanche sunt plurimæ ferrifodinæ, ex quibus copia venæ effoditur. Ferrum crudum exinde ortum in focum, qui vocatur *l'Affinerie*, mittitur, qui reliquis est profundior: ventus e follibus spirans directe in massam immissam dirigitur, sicque vena paullatim funditur. Ipse focus constructus est a laminis ferreis, quibus circumdatur; inibi non circumagitatur ferrum, ut alibi mos est, sed in quiete relinquitur, dum ipse focus ferro sit plenus; quod cum factum sit, sistitur ventus, & aperitur foramen ad emissionem factum, per quod volumen effluit in massas mediocres & exiguas; massis his eximitur pars superior & crustacea, quæ obtegit volumen ferreum, quoniam illa scoriis tantummodo constat; reliquum vel materia sub crusta latens sub malleum mittitur, & in contos solitæ formæ extenditur. In altero sive vicino foco, qui vocatur *Chaufferie*, ferrum ad candescentiam usque ignitur, inibi non tanto igne est opus ut in priori. In volumen ferreum immittitur etiam genus quoddam arenæ, cujus ope calor temperari dicitur: contus inde excusus in frigidam mittitur, ut induréscat & in consistentiam chalybeam vertatur; observandum quidem circa hanc operationem est, quod contus candens in frigidam immittendus sit.

Accuratior hujus conversionis ferri crudi in chalybem Galliæ a Domino Reaumur facta descriptio.

DOminus Reaumur in tractatu ingeniosissimo & plurimis experimentis conferto & celeberrimo de modis convertendi ferrum excusum in chalybem, tradit etiam modum Galliis usitatum præparandi chalybem ex ferro

ex ferro crudo, ſcilicet ut comparationem chalybis ex ferro crudo & ferro cuſo facti eo melius ſiſtat. Relatio ejus eſt ſequens:

Chalybs præparari ſolet ex ferro crudo albicanti vel albide nitenti; eligitur tamen ferrum, quod ad colorem griſeum aliquantiſper vergit. Maſſa hæc ferri rudis cum una ſui extremitate in focum transfertur, pariter ut ferrum; tigillum eſt profundius tigillis ferrariis: quibusdam in locis profundum eſt 2 ad 2½ pedes; hic in requie relinquitur maſſa, ſimpliciter modo contecta prunis; flamma per ventum excitata dirigitur modo contra ferrum quod liquandum eſt. Quumque tigillum ad libitum ſive quantum opus ſit, partem ferri liquefacti receperit, adeo ut fere illo ſe adimpleverit, ſiſtuntur folles & flamina. In quibusdam locis aperitur & recluditur foramen circa fundum tigilli factum, & permittitur ut liquamen chalybeum in maſſas tenues effluat. Aliis vero in locis relinquitur quiete in foco, ut ibi indureſcat & fixetur; quumque cruſta ſive ſtratum ſupremum craſſitiem 1 digiti circiter æquans fixatum ſit, inde ſtatim eximitur; ſed antequam cruſtæ ferreæ auferuntur, tollitur primum cruſta ſive ſtratum materia vitrificata ſupranatante & omnium primo refrigerata conſtans; cumque emittitur, ut modo dictum eſt, volumen, videre licet hujus materiæ ſtratum ſive cruſtam in ſuperficie maſſæ. Hoc modo ſeparatur quidem ferrum a materia ſua terreſtri, ſed ſuperſtites manent adhuc partes ſulphureæ & ſalinæ.

Quibusdam in locis, ubi optimus chalybs hujus generis præparatur, conſtant quidem parietes foci hic ex laminis ferri, hic vero ex ſaxo; ſed intus loricati ſive inveſtiti ſtrato quodam pulveris carbonarii, adeo ut ferrum liquefactum inde capſulæ pulvere carbonario conſtantis ſpeciem referat.

Quidam etiam operarii in focos projiciunt cornua, fuliginem & ſimiles alias materias.

Maſſa hæc ſic liquefacta dein in alium focum transfertur, qui vocatur *Chaufferie*, inibi calefacienda, dum partes ſalinæ & ſulphureæ ſuperfluæ abactæ & qua partem expulſæ ſint. Hic non opus eſt, ut materia vitrificata ſeparetur, nec ut ignis violentus ſuppeditetur, ſed excandeſcet tantum chalybs: nec ut ſubigatur & circumagatur, ut ferrum in foco ſuo. Induſtriæ & artis eſt, ut momenta & tempora ſciant, dum igni eximenda ſit acies: ſi enim diutius tenetur in igne & ſudore ſuo, in ferrum mutari dicitur; hinc quamvis cautiſſime peragatur opera, accidit tamen, quod una portio dictæ maſſæ conſtet ferro, & quidem ad ¼ interdum ad ⅓ ſui partem; nec dabile eſt, ut maſſa undiquaque & æqualiſſime calefiat, quin aliqua pars fortius incaleſcat, quæ in ferrum redit: hinc etiam una pars conti ſub malleo excuſi ſæpe ferrea datur, altera vero chalybea; quod nec multum refert, niſi ipſemet chalybs venas quasdam ferreas recondat, quæ interdum prope centrum, interdum circa ſuperficiem, ſecundum differentiam caloris ut & ſecundum ictus mallei, qui ab uno loco in alterum partem ferream transferre & abigere poſſe videntur, conſpiciuntur. Exinde fluit, quod difficillimum ſit hac via chalybem obtinere venis ferreis plane deſtitutum. Circa pleraſque officinas chalybeas, cum iterum in focum mittitur chalybs,

lybs, projiciunt arenæ quandam ſpeciem & materiam vitrificatam in pulverem redactam: arena enim obducit & incruſtat maſſam metallicam, & impedit ne nimius calor illam urgeat, & conſequenter ne in ferrum redeat.

In quibusdam aliis locis paratur chalybs immediate ex vena: permittunt enim, ut in ipſa fornace, in qua liquatur vena in ferrum, refrigeſcat; quæ maſſa dein figuram rotundam ſive bullæ depreſſæ & diviſæ ſpeciem refert. Maſſa hæc finditur in fruſta ſecundum ſectiones parallelas; fruſta dein immediate transferuntur in focum illum, qui vocatur *Chaufferie*; quæ calefacta ſuper incudem in bacilla extenduntur; ſed bacilla ſub malleo excuſa in medio conſtare puro ferro, obſervatum eſt, verum circa extremitates chalybe, quamvis uno eodemque modo ubique ſint calefacta & excuſa. Prope circumferentiam maſſæ, chalybeum omne eſt, reliquum videtur eſſe ferreum. Fragmenta, quæ ſeparata ſunt ab ipſa maſſa, prout referunt operarii, ſuppeditant chalybem melioris notæ.

Iterum alio in loco laudatiſſimus Dominus Reaumur memorat, ferrum crudum multam ſimilitudinem habere cum chalybe: conſtare nimirum parte terreſtri, ſulphurea, ſalina & metallica; in ferro crudo bene puro & admodum nitenti videri: 1. Quod ſit gradus ſupremus ad chalybem: 2. Si per combuſtionem ejiciatur pars ejus ſulphurea, quod inde obtineatur chalybs intractabilis & fiſſuris plenus; ſed cum calidus eſt, quod malleo reſiſtat; quumque exſtinguitur frigida, quod admodum dureſcat. 3. Si calefiat hoc ferrum, adeo ut ejiciantur partes inflammabiles & ſalinæ, quod prodeat chalybs non refractarius, quique dureſcere poſſit per exſtinctionem in frigida. 4. Si hoc genus memoratum ferri ad certum gradum calefiat, quod obtineatur chalybs facilis tractatu, ſed quod nequaquam poſſit indurari per exſtinctionem frigidam. 5. Sique hoc genus iterum calefiat, quod exeat chalybs, qui vocatur *Acier pamé.*

Obſervandum etiam dicit circa converſionem ferri crudi in chalybem, quod ferrum crudum quam optime purgandum ſit a partibus ſuis terreſtribus: & quod videatur chalybs dicti generis non tam liber & inſons partis terreſtris ac chalybs ex ferro cuſo paratus. Cavendum etiam eſſe, ne comburatur hoc ferrum ſemel purificatum, quod fit ope ſabuli & ſcoriarum pulveriſatarum. Ferramenta multo uſu trita & exeſa, ut clavos &c. liquefieri poſſe, & facilius in chalybem converti &c.

Modus ferrum crudum in chalybeam duritiem convertendi Saltzburgi.

AD chalybem eligitur vena optima coloris brunei & flavi, quæ primum eſt calcinanda, dein transmiſſa per fornacem in maſſas chalybeas fundenda, parantur maſſæ graves tantum quatuor centumpondia. Focus pro chalybe conſtructus ſimillimus eſt foco Saxoniæ in officinis illorum ferrariis, qui *Friſch* vel *Zerrenhert* vocantur: differt tantum in eo, quod conus, per quem ventus tranſit in focum, hic aliquantum obliquior ſit, quælibet maſſa ſingillatim funditur; liquamen inde oriundum non limpide ſed craſſi-

crassiuscule fluit. Prima vice in igne tenenda, sive in fluore quodam relinquenda est spatio 12 horarum, & recrementa superflua interea per aperturam anteriorem eodem fere modo quo in ferrariis emittenda sunt, interea dicitur agitari conto subigique & verti massa. Massa residua, peracta hac operatione, foco eximitur; & in partes sub malleo secatur, quarum quælibet in aqua exstinguitur. Quibus factis iterum in ignem eundem focalem remittitur, & inibi tanquam in continuo sudore spatio 6 horarum detinetur, emissis tunc etiam scoriis: eximitur etiam hac vice foco, & super incudem in partes dividitur, & denique frigida exstinguitur; per talem operationem & exstinctionem in frigida indurescit admodum materia chalybea; usque tamen in verum chalybem non adhuc conversa est, adeo ut in contos vere chalybeos possit excudi; hinc adhuc tertia vice in focum eundem refertur massa, & inibi 6 horarum spatio iterum tenetur, quo facto exemta in contos crassiores diducitur, ac demum in aqua exstinguitur. Conti hi crassiores in partes singillatim franguntur, & in tenuiores $\frac{1}{2}$ digiti crassitiem æquantes sed quadrangulos excuduntur: quavis vice candentes erunt, quum frigidis immittuntur, ut indurentur; utque frigidior adhuc sit aqua, in illam portio salis culinaris dicitur immitti: quum enim excusus est chalybs, calefaciendus dein ad candescentiam usque est, & in aqua sale imprægnata sicque frigidiore facta exstinguendus. Genus hoc chalybis multi pretii æstimatur; & $\frac{1}{4}$ pars unius centumpondii in fasciculum quendam ligatur, qui *Bisson* vocatur. Ex 4 centumpondiis ferri crudi obtineri $2\frac{1}{2}$ centumpondia genuini chalybis dicitur; parte reliqua sive $1\frac{1}{2}$ centumpondio in recrementa & fumum abeunte. Carbones ita commiscentur, ut dimidia parte sint molliores, dimidia vero duriores, consumtis quavis vice 6 saccis. Intra unam septimanam auxilio 3 virorum, 15 vel 16 centumpondia chalybis genuini conficiuntur. Secundum hanc methodum plurima pars chalybis, quæ pro chalybe Stiriæ sive Steiermarkiano venditatur, in Carinthia conficitur.

Modus ferrum crudum in duritiem chalybeam convertendi Carinthiæ, Tiroliæ & Stiriæ.

IN Carinthia, Stiria & Tirolia sunt plurimi foci constructi pro ferri ut & chalybis præparatione. Quod vero focos chalybeos attinet, observatum est, quod constructi sint eodem modo, quo foci Saxonici, qui *Frisch* vel *Zerrenfeuer* appellantur. Conus, per quem in focum transit ventus, profunde satis & oblique intrat. Qualibet vice, quod *Floss* appellatur, in focum mittitur & funditur quantitas fere $4\frac{1}{2}$ centumpondiorum, quod in sudore & coctione quadam per spatium 3 vel 4 horarum detinetur, usque tamen ope contorum vel instrumentorum ferreorum jugiter circumagitatur massa liquefacta; & quavis vice superinsternitur lapis siliceus calcinatus & pulverisatus: dictus pulvis siliceus ejus indolis esse dicitur, ut ferrum in chalybem vertendum non multam recrementorum copiam sufficiat; pariter ut ejus ope impuriora secernantur bene a scoriis. Quum per

spatium

ſpatium 3 vel 4 horarum in coctione ſua ſic detentum ſteterit, emittuntur ſuperfluæ & in foco collectæ ſcoriæ per aperturam quandam ad recrementorum horum emiſſionem factàm, licet uſque ſuper materiam chalybeam aliqua pars relicta maneat, quæ tamen ex factis obſervationibus, nihil niſi quam ferrea quædam materies eſt, quæ ſcilicet in chalybem nequeat verti: hæc materia ſupra chalybem ſtratim & quaſi lamellatim excerpitur, & in contos ferreos ſeorſim ſub malleo extenditur: quibus factis eximitur foco chalybs & ſub malleo in 4 partes ſecatur, quarum quælibet in frigida exſtinguitur; & dein e novo iterum in foco prædicto funditur. Methodus fundendi ſectas has partes eadem eſt cum methodo jamdum deſcripta, operaque hæc repetitur ter vel quater ſecundum qualitatem ferri, ſive prout in ſubſtantiam chalybeam poſſit converti. Demum quum obſervatur, ferrum in genuinum chalybem plene eſſe converſum, in contos ſub malleo extenditur ad longitudinem 3 pedum, & qualibet vice candefactum reſtinguitur in aqua argillacea, & cadis dein inditur, cuilibet incluſis $2\frac{1}{2}$ centumpondiis. Ex $4\frac{1}{2}$ centumpondiis, quæ vocantur ſimul *ein Floß*, $\frac{1}{2}$ pars unius centumpondii purum ferrum remanet, reliquum in chalybem convertitur; vel melius, ex 10 centumpondiis, quæ ſimul *Meuler* vocantur, 3 centumpondia in ferrum & ſcorias abeunt: ſpatio unius ſeptimanæ 10 centumpondia chalybis ab uno magiſtro cum duobus miniſtris aut tyronibus conficiuntur. 12 *Knippor* carbonum ad 10 centumpondia conſumuntur. Optimum hic eſt, ſi carbones duri & molles commiſceantur; ſique alterutrum eligendum ſit, præſtant carbones duri. Mallei pondus eſt 2 centumpondiorum; incus figuræ eſt vulgaris. Pars ferrea, quæ ſupra chalybem remanet, excoquitur iterum in foco, & dein in ferrum procuditur, 10 centumpondia ferri intra 48 horas elaborantur. Folles ex corio facti ſunt, putant ligneos his uſibus non aptos eſſe. Optimum genus chalybis venit ex Carinthia, ubi plures ejus generis officinæ ſunt.

Circa *Weith* conficiuntur etiam quotannis 6000 *Puſchen* fere: ſed genus hoc chalybis non tantum æſtimatur ut reliquum; autumant cauſam oriri a differentia aquæ fluviatilis, in qua exſtinguitur: methodus enim eadem eſt, tam hic Carinthiæ & ad Mundem, mixtura etiam eadem, lapis ſiliceus, qui adjicitur chalybi in foco, ex fluviis puriſſimus colligitur, dein etiam crematur & pulveriſatur, ſcilicet ut ope ejus in fluorem optime agatur chalybs; quumque in contos excuſus ſit, colorem ſuum genuinum oſtendit, & ſimul grana chalybea nitidiſſima: hic ex 1000 ℔. ferri *Floſſen* obtinentur 600 ℔. puri chalybis.

Ex ferro crudo conficitur etiam modo fere præcedenti chalybs Galliis, ut in provinciis Champagne, le Nivernois, la Franche-Comté, le Dauphiné, le Limoiſin, le Perigord, etiam in Normandia. De quibus ſupra.

Immediata conversio venæ ferreæ in chalybem Stiriæ, ad Fordenbergam & alibi.

Differt hæc methodus a priori in eo, quod immediate convertatur vena in chalybem, quamvis aliqua modo pars remaneat ferrea, aliqua vero conversa sit in chalybem; peragitur immediata hæc conversio in Stiria ad Fordenberg & quidem plurimis in locis, ut & Galliis in *Roussillon* & præcipue *dans le Pais de Foix.* In ipso foco funditur vena ferri, & formatur plane secundum figuram foci in massam vel panem, qui infra rotundus est, supra vero planus, & ibi vocatur *un Masset:* massa hæc foco exemta secatur in 5 vel 6 portiones, quarum unaquæque in foco iterum calefit, & sub malleo in contos debitæ longitudinis diducitur. Sed una hujus conti pars sæpe constat puro ferro, altera vero puro chalybe; & modo $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{5}$ pars mutata in chalybem esse videtur reliquis pure ferreis manentibus. Hæc etiam est causa, quod aliqui putent, certam dari venam chalybeam; datur enim vena ferri, quæ in chalybem pronior est quam altera.

Conversio ferri crudi in chalybem secundum Dominum Agricolam.

Ars hoc modo ferrum igni & additamentis perficit, & ex eo efficit" aciem, quam Græci Στόμωμα nominant. Eligatur ferrum, quod ad" liquescendum est aptum & præterea durum, atque quod facile duci potest." Nam etsi ex venis, quæ ipsi cum aliis metallis communes sunt, conflatum" liquescat, tamen aut molle est aut fragile. Tale vero candens primum" in minutas particulas secetur, & cum lapidibus liquescentibus comminu-" tis permisceatur: deinde in foco fornacis ferrariæ fiat catinus ex eodem" pulvere madido, ex quo fiunt catini, qui sunt ante fornaces, in quibus ve-" næ auri vel argenti excoquuntur, cujus latitudo sit ad sesquipedem, alti-" tudo ad pedem. Folles autem sic collocentur, ut ventum medio catino" per narem inspirent. Tum catinus totus optimis carbonibus complea-" tur, & circumcirca ponantur saxorum fragmenta, quæ ferri particulas &" carbones superfusos coerceant. Sed quam primum carbones omnes ar-" serint & catinus excanduerit, folles ventum inspirent, atque magister sen-" sim infundat tantam ferri & lapidis liquescentis mixturam, quanta sibi" infundenda videbitur, in quam cum liquefacta fuerit, mediam 4 ferri mas-" sas, quarum singulæ pendant libras 30, imponat: & acri igni 5 vel 6 horis" coquat, & bacillo immisso ferrum liquatum sæpius agitet, ut ejus tenuissi-" mam quamque particulam massarum parva foramina combibant; quæ" particulæ sua vi consumunt & dilatant crassas massarum particulas, quæ" molles & fermento similes fiunt. Postea magister ministro adjutus, mas-" sam unam forcipe extractam incudi imponat, ut malleus a rota vicissim" sublatus & demissus ipsam dilatet; quam confestim adhuc calidam in" aquam injiciat & temperet; temperatam rursus incudi imponat, eamque" eodem malleo percussam frangat; mox inspiciens fragmenta consideret,"

„utrum aliqua ex parte ferrum adhuc appareat, an totum quodammodo ſit „denſatum & mutatum in aciem. Dein aliam atque aliam maſſam forci-„pe prehenſam & extractam in partes ſecet; tum mixturam recalfaciat, & „ad eam addat recentis partem; quæ & in locum illius, quam combibe-„runt maſſæ, ſuccedit, & vires ejus, quæ reliqua fuit, reficit, & maſſarum „particulas, rurſus in catinum impoſitas facit puriores, quarum quamque, „utprimum excalfacta fuerit, forcipe prehenſam malleo ſubjiciat, & in ba-„cilli figuram formet. Quod, cum adhuc excandeſcit, in frigidiſſimam „aquam profluentem, quæ prope ſit, injiciat; quo modo repente denſatum „in meram aciem vertitur; quæ ferro eſt multo durior & candidior.

Modus convertendi ferrum in chalybem ſecundum Dominum Vanoccio.

DOminus Reaumur hunc etiam modum tradit & tentaminibus illuſtrat; modus eſt ſequens. Teneatur ferrum ſive vena ferrea in fuſione; inque ferrum hoc fuſum immergatur aliud, quod cuſum eſt; & per aliquantum temporis in liquamine teneatur; extractum dein ferrum jacturam ponderis multam paſſum eſſe, ſed partem reſiduam in chalybem converſam eſſe refert. Fruſtum enim craſſitiem modo unius digiti æquans per quadrantem horæ in ferro hoc fuſo detentum vel etiam per dimidiam horam, multam ſui partem amiſiſſe compertum eſt. Si vero craſſius adhuc ſit ferrum, non in chalybem verti poſſe, niſi diutius inibi teneatur, quamvis ſine diminutione eſſe nequeat: ſed ferrum craſſum non item fundi poteſt, ac ferrum attenuatum. Hic modus convertendi ferrum in chalybem partim accedit ad modum convertendi ferrum crudum in chalybem, partim ad ferrum cuſum, hinc quia de utraque methodo participat, hic illam inſerere volui.

Hæc volui in medium afferre de converſione ferri crudi in chalybem: quod vero methodos converſionis ferri in bacilla aut contos excuſi in chalybem ope furnorum chalybeorum, de illis ſingillatim agendum eſt; illæ enim integrum volumen poſtulant, interea de modo hoc ſequenti conſulas ingenioſiſſimi Domini Reaumur *l'art de convertir le fer forgé en acier:* Hic tantum ea tradere volui, quæ ab illo prætermiſſa ſunt.

PARA-

PARAGRAPHUS XXV.

Ars emolliendi & ferrum purificandi; tradente Clariſſimo Domino Reaumur.

INgenioſiſſimus Dominus Reaumur in tractatu ſæpius laudato ſive *l'art de convertir le fer forgé en acier* docet methodum fundendi ferrum, obtinendique illud tam purum, ac ferrum in tigillo ſuo recoctum ac ſub malleo extenſum: agit primum de variis ſpeciebus ferri fuſi illarumque diverſa indole.

Ferrum fuſum vel crudum, ait, eſt duplicis generis vel notæ in fractura; unum genus fractum apparet album & nitidum, ut Tab. XXII Fig. 1, 2, 3, 4; eſt ſpecies iterum, quæ in fractura eſt coloris griſei, ſecundum Figur. 5 & 7, diſcrimen vel oritur ex differentia ipſiusmet venæ, vel ex gradu & diverſitate caloris & commixtionis in fornace, per quam transmittitur vena: *ſed hic modo de diverſitate colorum.* In fracturis ferri coloris griſei dantur multa, quæ ad pullum & nigrum colorem vergant; interque griſeum & albeſcens genus in fractura ſunt varii & intermedii colorum gradus, præter quod variæ albedinis ſpecies interſint. Eſt etiam ſpecies ferri, quæ in Champagne, ubi ferri crudi aut fuſi fractura videtur alba, ſed ubique ſparſa maculis griſeis & nigricantibus, vide Fig. 6. Ferrum hoc fractum candidi coloris purius eſt illo, quod coloris eſt griſei, plus enim ferri continet, adeo ut major quantitas ferri puri ſive malleati obtineatur ex ferro coloris candidi quam griſei, griſeo dicit majorem partem terreſtrem ſive plus materiæ vitrificatæ ineſſe.

In fractura ferri candidi apparet textura compactior; ſique accuratius inſpiciantur grana, ſpeciem micarum referunt, ſed quarum una tanquam absque intervallis premit alteram, prout in fracturis ferri extenſi. Interdum videre licet in fracturis ferri candidi radiationes quasdam, radiorum enim ſpecies ſunt, qui verſus centrum coeunt Tab. XXII Fig. 3,4. Radiatio illa fere ſimilis eſt radiationi partium in regulis antimonii, ſed non ita diſtincta. Candor vero in hoc ferro crudo fracto non ſpeciem micarum prout in ferro malleato ſive in chalybe præbet: candor enim in ferro cuſo & chalybe in frigida exſtincto coruſcat & nitet, ſed in altero hebetatur & languet candor: differentia eſt fere eadem, quæ eſt argenti languidi & nitentis. Fractura ferri griſei magis ſpongioſa eſt, quam ferri candidi; accedit illa magis ad chalybem exſtinctum, eſtque interdum granulata, ſed grana ſunt majuſcula non bene rotundata, quorum unum non bene cohæret cum altero.

Ferrum fuſum, quod nec griſei nec candidi coloris eſt, præditum eſt cingulo ex cruſta provenienti, quæ diverſi generis micis conſtet: ſed pluris ideo æſtimatur, quod in bonæ indolis chalybem convertibile ſit.

Si per

Si per microſcopia diverſi generis fracturæ ferri crudi examinentur, illud, quod bene candidum eſt, conſtare videtur textura compactiori; obſervare licuit micas planas hic & ibi conſperſas, ſed minores quam in fractura chalybis. Sed fracturæ griſeæ ſpongioſæ apparent, adeo ut ſit veluti ſpecies & collectio diverſarum chryſtalliſationum Fig. 5, vel potius vegetationum chymicarum cum infinitate frondium, ſed quarum quælibet conſtat micis exiguis, quæ mutuo in ſe quaſi agunt. Sique particula quædam hujus ferri exigua inſtar ſubtiliſſimi grani ſabuli ſit, apparet illa magis tranſparens, & vivacitas & ſplendor coloris ejus accedit ad ſplendorem & nitorem adamantis. Alias diſtingui poteſt ferrum griſeum a candido, quod hoc referat magis chalybem politum; & genus candidum, argentum lævigatum.

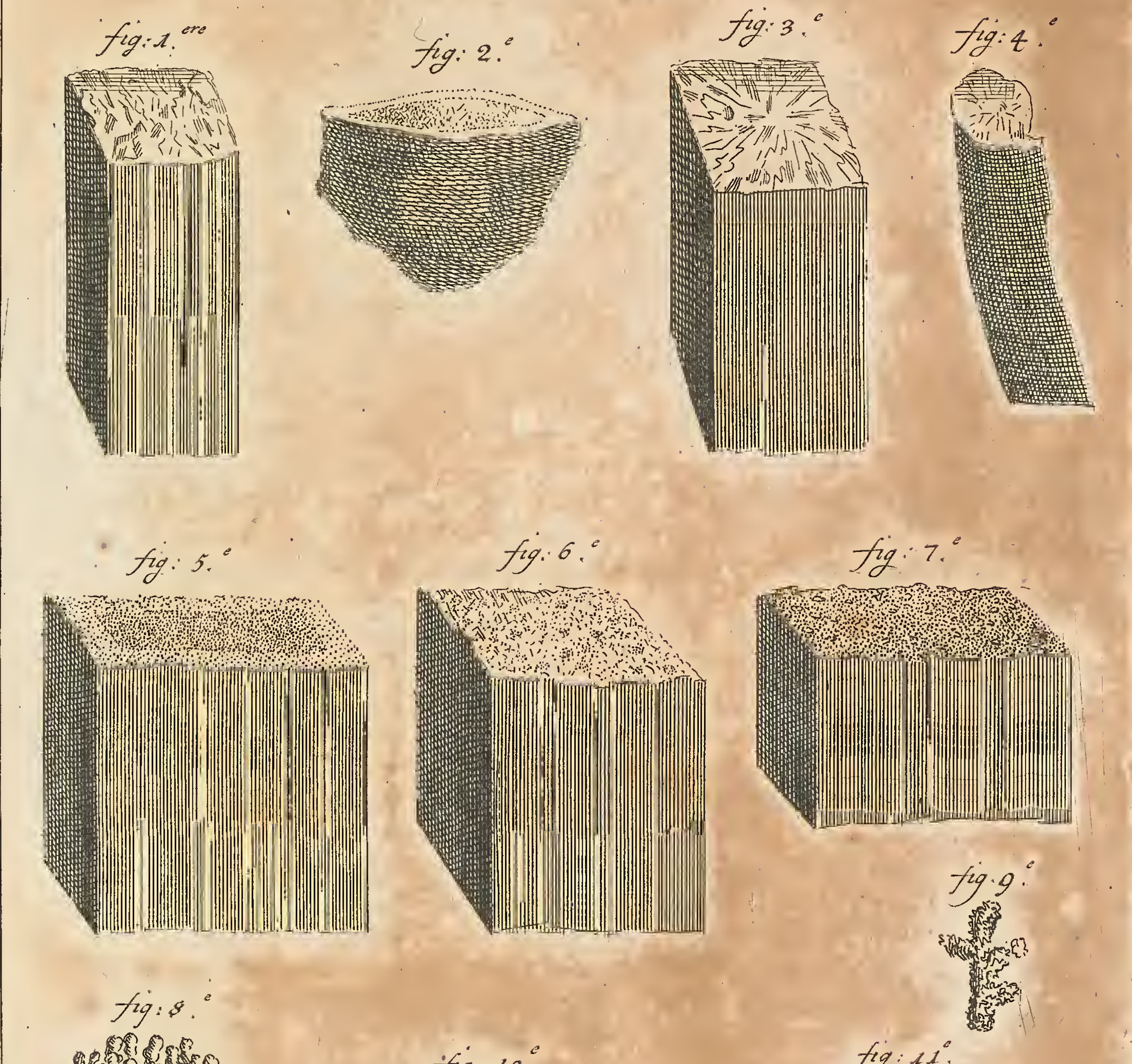
Alias regula generalis eſt, quo candidius hoc ferri genus ſit in fractura, eo etiam durius; ſi enim candidum ſit, tam forfici quam limæ reſiſtit. Dantur quidem ſpecies coloris griſei vel brunei vel nigricantis, quæ cedunt limæ Fig. 7. Quoque magis ad nigredinem quandam accedunt, eo melius lima tractari ſe patiuntur.

Si utenſilia fundenda ſint, ut caminuli, areæ, laminæ laterales cujusdam fornaculæ, ollæ, tripodes, tormenta, & hoc genus alia, conſtabunt ferro griſeo. Sed licet limæ & forfici cedant, uſque tamen non tractari, prout res poſtulat, per limam, & polituram admittere poſſunt: cedunt enim limæ non aliter ac partes lapidis ſciſſilis, abeundo in grana: in ſabulum quaſi per forficem redigitur, & ita frangitur, ut plura grana ſimul cohæreant; unde hoc genus nequicquam per limam in opus elegantioris faciei formari & elaborari poteſt. Alias quum ferrum hoc lima vel forfice abraſeris, nullus inde candor aut nitor exiſtit, qualis in ferro malleato, color modo lividus & languidior apparet. Quicquid alias formandum eſt ex ferro griſeo, vitium hoc commune trahit, quod ictibus mallei nec frigidum nec calidum reſiſtat, quin frangatur, unde una pars nequaquam applicari & couniri poteſt cum altera, quod tamen in his operibus neceſſarium eſt. Si itaque inſtrumentum quoddam vel aliud utenſile fundendum ſit, quod candorem aut nitorem quendam oſtentet, ferrum coloris candidi eſſe debet; fundi enim hoc genus ferri optime poteſt.

Facile paratur ferrum candidæ fracturæ; & quidem illius candoris, qui fere argenteo aſſimiletur. Ferrum enim fracturæ griſeæ in tale genus absque artificio convertibile eſt; nam quum ferrum griſei coloris multas partes terreſtres poſſideat, ſi modo defæcetur, inde candidius evadit, ſcilicet ſi altera vice fundatur vel recoquatur; quoque ſæpius recoquitur, eo magis candor in eo augetur: nam ferrum candidum majore parte metalli gaudet: unde per reiteratas fuſiones & recoctionum vices griſeum in candidum commutatur: ferrum enim niveæ fracturæ candorem inſigniorem accipit, ſi iterato fundatur; ſed griſeum pluries recoquendum eſt. Quod alioquin obtinetur per iteratas fuſiones, idem etiam lucrari licet, ſi volumen ferreum in liquatione diu teneatur, ſique per vices & ſæpius inde abſtrahantur ſcoriæ quæ ſupernatant. Sed obſervandum eſt, quod optime fundendum ſit ferrum, adeo ut omnes liquefactionis gradus tranſire debeat.

Com-

TAB: XXII. de ferro.





Comprobatum hoc iri arbitratur clarissimus auctor per experientiam circa ferrum ex vena coctum in fornacibus, ubi non primis diebus & vicibus sed sequentibus suppeditetur ferrum grisei coloris, quamvis idem genus venæ sit, quæ alias reddit ferrum candidum; scilicet, quia fornax statim prima vice non ad illum caloris gradum pervenit, ad quem secunda: alias fusoribus illius regionis regulam constantem esse, ait, quo major quantitas carbonum sit in ratione ad quantitatem venæ, ferrum inde liquatum eo colore magis griseo imbui.

Ad candorem in ferro nihil magis contribuere posse, quam ut secunda vice fundatur, & præsertim in massam tenuem, expertum se esse fatetur: sed cum experimentum instituerit, inque formas effuderit ferrum suum griseum, in fractura colorem diversum observavisse, & quibusdam in locis griseum, ut prius, in aliis vero candidum; & porro, ubi griseus color adesset, ferrum ibi crassius exstitisse, quam ubi candidus: at vero ubi tenuior esset massula, colorem ibi fuisse plane candidum, vide Tab. XXII Fig. 10. Perspexit etiam superficiem vel partem superficiei proximam fuisse candidam, pariter omnia foliola & ornamenta tenuiora, sed ubicunque crassum quid exciperet, griseum colorem illico apparuisse; unde ex observatis concludit, partes tenuiores utplurimum esse candidi coloris. Accidere etiam massam æqualis crassitiei ab una parte candidam esse, ab altera vero griseam; vide Fig. 11.

In Nivernois & alibi Galliæ, ait, fundunt & recoquunt ferrum crudum, simul 2 vel 3 centumpondia ejus, quæ in chalybem volunt convertere; quumque fusum est, recluditur apertura ad latus foci facta, per quam defluente liquamine, formatur massa figuræ irregularis & crassitiei $1\frac{1}{2}$ vel 2 pollicum: quæ refrigerata strato quodam heterogeneis constanti operitur & superinduitur, sed quæ facile inde possit separari & excerpi: massa enim ferri cooperta est tunica tenuiore nigricante & vitrificata, quæ non alia sit, quam species scoriarum in vitrum conversarum & cum ferreis particulis mixtarum; vitrum enim ferro levius est, hinc etiam versus superficiem emergit antequam refrigescit. Ferrum ab hac materia secretum, esse ideo purius & candidius ait. Hinc concludit, quod ferrum tenue candidum magis sit, quoniam purius. Auctor etiam ad illustrationem hujus rei sequens experimentum a se factum refert; scilicet se ferrum 9 ℔. in catillo liquefecisse, & liquefactum effudisse, quod non modo candidum observavisset, sed etiam pondus ejus 10 unciis diminutum esse animadvertisset: usque tamen diminutionem hanc non unice deberi purificationi, putat, quodque expulsum sit, tantum materiæ terrestris fuisse, sed etiam quod plurimæ scintillæ ferrugineæ simul avolaverint.

Non sufficit, ut ferrum candidum tantummodo obtineatur, ars vero adhuc major in eo consistit, ait, ut ferrum hoc candidum tractari simul possit; & ei durities nimia & rigor fragilis auferri, in quo consistit præcipue ars emolliendi ferrum.

Bini sunt modi emolliendi ferrum: 1. Ut emolliatur, quum tenetur in ipsa liquatione, in illum finem, ut utensilia & ornamenta, quæ constabunt ferro fuso, poliri & reparari commode possint. 2. Vel, si effunda-

tur ferrum bene purificatum sed duritie sua pollens, ut dein arte quadam emolliri & tractabile reddi possit. Perinde est, num una vel altera methodo emolliatur ferrum, modo usibus idoneum reddatur.

Quidam operarii tradunt, artem hanc antiquitus cognitam fuisse, sed temporis tractu periisse. Quidam etiam Gallus ante 20 annos eandem artem calluisse putatur, experimentum etiam fecisse. Sed modus, quem auctor tradere vult emolliendi ferrum, est cum ferro semel fuso. Tentamina videas in sequentibus.

Tab. XXII.

Fig. 1. Fractura ferri crudi candidi inæqualitates quasdam in superficie habentis.

Fig. 2. Fractura ferri crudi candidi, quale esse solet, cum altera vice recoctum vel liquatum sit ferrum.

Fig. 3. Est fractura ferri crudi candidi, in qua radiationum species & lusus apparent: sed radii, qui versus centrum tendunt, non semper tam visibiles sunt in ferro, ac conspiciuntur in delineatione apposita.

Fig. 4. Est adhuc fractura ferri candidi, ubi radii etiam versus centrum tendunt, sed debiliores, quam in Fig. 3tia.

Fig. 5. Est fractura ferri crudi grisei similis fracturæ chalybis frigida exstincti; color ejus ad bruneum accedit, & grana sunt majuscula.

Fig. 6. Fractura ferri crudi, in cujus fundo candidi coloris species quædam stellularum sparsim apparent.

Fig. 7. Est fractura ferri crudi coloris brunei & fere nigricantis; quod a fractura Figuræ 5tæ tam colore, quam granis, differat, in qua pauciora sint grana invicem distincta; & ubi consperſæ appareant micæ.

Fig. 8. Est portio Figuræ 5 per microscopium oculis repræsentata, quæ ex infinitis frondibus composita apparet.

Fig. 9. Est frons divulsa ex Fig. 8. ut observari inde possit, quod quælibet frons vel termes constet exiguis quibusdam micis, quarum una supra alteram hæreat.

Fig. 10. Fractura ferri fusi non bene jamdum purgati, quod non candidum nisi circa extremitates tenuiores B B. & circumcirca sit factum; parte tota media coloris grisei manente.

Fig. 11. Fractura ferri fusi bene purificati, sed ubi tamen aliqua pars coloris grisei remanet; sed minor quam in Figura præcedente. (A) est pars dicta grisea.

De diversis modis ferrum in formas & arenam fundendi.

DUo fundendi ferrum præcipui modi sunt, dicente laudatissimo auctore, unus in crucibulis & catinis, in quibus per calorem, qui transit parietes crucibuli vel catini, fluidum redditur: Alter, ut circumdetur carbonibus & flamma, sicque immediate exponatur actioni ignis: præter alios plures, ut in tigillis vel in medio carbonum igne.

Qui

TAB: XXIII. de ferro.



Qui fundunt cupri metallum, eodem modo liquefaciunt ferrum, quo cuprum, inque ejusdem generis catinis & crucibulis, pariter ut in eodem furno. Vide Tab. XXIII (c). Tenetur ferrum diu satis in fusione, sed eo citius liquescit, quo in minora frusta sit fractum; frusta enim majora fundi possunt; adque illum finem utuntur tigillis, quæ 30 ad 40 librarum metalli capacia sint.

Fornaculæ excoctoribus hujus generis usitatæ non quidem multi spatii sunt; minores vel majores possunt formari & simul portatiles Tab. XXIII (f) & (A). Mentionem facit fabricæ alicujus ustrinæ, quam portatilem in hortum aut aliunde pro libitu secum transferre, & liquationes oculo teste ubivis instituere possit, quæ modo 4 vel 5 laminis mutuo aptandis & reuniendis constet: sed quod vulgo ex lateritiis segmentis aliæ immobiliores formentur; quæ videantur Fig. D. E. F. G. H. I. Furnus ille portatilis ex argilla, ex qua conficiuntur tigilla, Fig. (L), qui debitæ crassitiei, & in cujus medio foramen erit formæ quadratæ; cineritio (E) unum segmentum constituente: Canalis, per quem ex folle spirabit ventus, sub lamina quadam in ustrinam incurvatus intrabit: Flabellum etiam portatile (i. k.): qui quum e loco movendus sit, toties resarciendus, & juncturis terra sabulosa conglutinatis, recomponendus est.

Si partes minores fundendæ sunt, quod focus vulgaris loco ustrinæ inservire possit, addit, in quo per spatium ½ horæ 1 vel 2 libræ ferri apte liqui & fundi possint. Auctor se usum esse tigillis cylindricis majoribus, narrat.

Modum hunc fundendi ferrum dicit optimum esse, quamvis sit simplex, scilicet quum fundendæ & efformandæ sint partes exiliores & subtiles, ideo quod metallum liquidissimum inibi reddatur. Si tigillum sit magnum, omnem inibi contentam materiam non æqualiter liquescere, nec æquis gradibus ignis & caloris exponi posse, quod observare liceat, quum in ipso tigillo congelescat ferri metallum, una ejus parte coloris candidi, altera vero grisei apparente. Vidisse se, refert auctor, ferrum eo candidius factum, quo melius liquatum; & griseum mansisse, ubi minorem ignis purificantis gradum subierit.

Multam satis quantitatem ferri in tigillo ejus simul fundi posse, modo formatum sit tigillum capax, & ei circumductum sit cingulum, quod parietem repræsentet, intra quem carbones teneantur, vide Tab. XXIII (m). sed consumi hic plus carbonum, quam in fornaculis prædictis excoctorum.

Antequam immittatur ferrum in tigillum dictum, juvare, ut prius ad candorem vel rubedinem calefiat. Quumque aliqua ferri pars teneatur in fusione, non immittendum esse ferrum, nisi prius bene calefactum; alioquin illud, quod jamdum in fusione stet, refrigerari.

Nondum expertum esse, an in furnis reverberii liquefieri etiam possit ferrum, in quibus cuprum aut metallum in tormenta & campanas solet fundi: ipsos fusores autumare, non in illum gradum inibi auctum iri calorem, ut ferrum rite liquari possit, majorem vero caloris gradum obtineri, si flabellis & vento excitetur ignis. Quum enim ferrum tigillo inclusum possit lique-

liquescere, eo magis & celerius, si non inclusum sit, sed immediate expositum flamini inque medio carbonum igne.

Sed quoniam ferri liquamen effundendum sit, hinc focum fabrilem vulgarem nullius usus esse; sed in usum forte venire posse focum, *l'Affinerie* dictum, in officinis ferrariis construi solitum, ubi ferrum eliquatum in chalybem præparetur; adesse enim ibi par follium per aquam currentem actorum, & ferrum ope venti liquidum factum, in receptaculum aut catinum ad 2 vel 3 centumpondia emitti. Quibusdam in locis dari exitum sub ipsis tigillis, putandum sic esse, hujus generis focos & tigilla huic usui adaptari posse, modo emittatur volumen, quum calidissimum sit.

Fornaculas ad imitationem fornacum majorum constructas, in quibus funditur ferrum, aptissimas esse, in quibus etiam quantitatem ferri posse liqui.

Esse, qui artem hoc modo fundendi ferrum unice profiteantur, sed Parisiis hodie vix nisi unum aut alterum; & quoniam methodus insignis emolumenti sit, & paucis cognita, hinc constructionem fornaculæ illorum & modum fundendi integre tradit. Emuntur, dicit, colliguntur que ferri vetusti fragmenta, vide Tab. XXIV (a. b.) Similis alias est ustrina effigiei fornacis majoris pro liquatione venæ ferreæ constructæ, composita ex binis partibus, una speciem catini vel tigilli referente; (A.A.B.B.) altera ambitu quodam in formam coni truncati constante, qui catino superimponitur, vide (F. G. H. I.) tigillum vocatur *Poche*, & modus fundendi *fondre à la poche*: huic usui adaptatur olla vetusta aut tripus ferreus, vide (A. B. B. A.) & (L. M. M. L.): Tigillum ex argilla cum sabulo mixta ad crassitiem $1\frac{1}{2}$ pollicis formatur: ambitus ex eadem argilla, qua tigillum. Alteram partem ustrinæ videas in (E. G. H. I.) altitudinis 15 vel 16 pollicum, quamvis altior dari possit; intus loricata & obducta ejusdem generis argilla est, qua catinus. Apertura superior angustior inferiore est. Ex follibus oblique applicatis ventus erumpens non in fundum ustrinæ, sed in imam partem lateris oppositi dirigitur.

Quum itaque ustrina hoc modo constructa sit, & simul bene cautum argillæ & lutationis ope, ne flamma ullibi per juncturas erumpat: mox per aperturam superiorem immittuntur aliquæ prunæ, & insuper carbones nigri, quibus facile per ventum accensis, repletur ustrina carbonibus. Quum carbones omnes accensi subsiderint, novi adjiciuntur, usque dum parietes bene calefiant; quod cum animadvertitur, prima ferri liquescendi portio imponitur, adque supremum usque repletur carbone. Ferrum sectum in portiunculas thaleros imperiales æquantes liquescit, antequam tigillum contingit, non item si frusta ferri majuscula forent. Bis iterumque inferuntur carbones, qui & pertica ferrea inserta circumaguntur, ut angulis & parietibus se justius applicent; & insuper ramenta aut segmenta ferri; quod repetitur, quoties opus sit.

Per orificium spiratorium exploratur, qualis sit liquationis status; apparet enim ibi ferrum guttatim stillans; & novæ guttæ pedetentim defluentes: si ustrina intus sit coloris candidi, pariter etiam ferrum & ipsæmet prunæ, indicium est optatum; contra vero si modo rubescant: deterioris

TAB: XXIV. de ferro.



rioris adhuc ominis est, si orificium venti inquinari scoriis incipiat; & liquamen denigretur, a fæce tunc lenta obturari solet foramen, quod ne fiat sedulo cavendum est: in quo casu in fornaculam demittitur batillum, cujus ope auferuntur heterogenea, quibus dictum orificium præcludi solet. Materia quædam tenax vitrea, circa orificium hoc venti conglutinata, pariter etiam ferrum non liquatum, volumini liquidiori immersum in causa sæpe assolet esse: quodcunque enim non bene liquefactum sub orificium hoc decidit, non amplius liquitur; ipsaque sæpe substantia liquida ferri congelescit: nisi excoctor viam & meatum vento jugiter aperiat, carbones accensi in ferrum vim suam incassum exserunt.

Quum itaque omne ferrum ustrinæ & igni sit commissum; inspicitur, num adhuc pars ferri residua nondum colliquata sit, quæ ope conti cujusdam aut alius ferramenti, agitatis & circummotis prunis versus tigillum defertur: utque colliquescant melius, ipsum liquamen etiam commovetur: quumque putant, omne ferrum esse liquefactum, sistuntur folles, eximiturque ustrina, quod fit, perticam inserendo ansis, quibus alligata est, sicque portatur inde in locum, ubi liquamen est emittendum. Quidam vero alio mechanismo portatilem hanc machinam efficiunt, ut (f. g.), cujus ope ab uno loco in alterum per multam viam, transferri potest.

Quum tigillum e loco suo emotum sit, liquamen ferri adhuc carbonibus & scoriis sive materia vitrea coopertum est, quæ materia tam ex ferro, quum recoquitur, quam etiam ex cinere & favilla carbonum originem trahit. Ope ferramenti cujusdam ad hunc usum parati auferuntur primum carbones; ut vero scoriæ auferantur, linteum humectatum baculi extremo appensum & annexum versus superficialem vitream ferri materiam demittitur, quo humectata & indurata, ab adstante tyrone elevatur, quod septies, octies, aut pluries dum omnis sublata sit, continuatur sive dum appareat ferri volumen liquidum, & scoriis plane nudum.

Per aquam, qua irrorantur scoriæ vel superficies liquaminis, videtur etiam lustrari & purificari ferrum: quoties enim auferuntur scoriæ, toties irroratur superficies, & locus datur successive novis versus superficiem e ferro emersuris: hinc humectatio & elevatio repetita juvat, quoties tuto possit iterari; usque dum ferrum subdelitescens de fluiditate sua nihil amittat.

Melius adhuc construi potest hæc ustrina, si loco ollæ & tripodis vetusti, catinus ex ferro malleato argilla meliore obducto formetur, Tab. XXV. sique pars superior altius educatur. Ustrinam sibi parari curavisse refert auctor, cujus delineationem videas Tab. XXV.

Si utensilia grandiora sunt fundenda, canales in situ obliquo locati ab ipso ustrinæ tigillo ad locum ducentes, in quem effluet liquamen, possunt applicari: sin vero minora, potest volumen ferri ope cochlearis in formas & typos exhauriri. At vero si ferrum purius & defæcatius sit, & in fractura candidius, raro e loco in locum æque fluidum transferri se patitur, ut dein omnes partes & sinus tenuiores & subtiles ad unguem adimpleat; nisi cochleare & infundibulum, cujus ope exhauriendum est, bene candefactum sit, & nisi typi & effigiati tori, in quos effundendum est, prope ustrinam sint.

Optime perſpiciendum eſt, ut metallum bene liquidum ſiet eo ipſo momento, quum effundendum eſt; quod fit per ſolum ignem.

Receptacula etiam, in quæ hauriendum eſt, ſicciora erunt, juvat etiam, ut ſint calida; quo enim calidiora ſunt, eo minus craſſeſcit metallum: ſed uſque eſt cavendum, ne per calorem rimas ducant; proſpiciendum etiam, ne ferrum effuſum particulatim hic & ibi rumpatur; illud enim facile rumpitur, quod tenue eſt formandum. Ferrum bene purificatum, inſtar vitri in partes abit, præcipue ſi ſubito refrigeretur: unde idem hic eventus præveniri poteſt eodem modo quo circa vitra, quæ portantur in calfactorium, ubi paullatim refrigeſcere ſinuntur; hic etiam furni ejusdem artis poſſunt conſtrui, Tabula XXIII (g), qui lignis calefieri queant: utque primum receptaculo aut typo ſuo eximitur ferrum fuſum, candens in furnum hunc poteſt transferri: alias ope faſciculi lignei ferrum eodem in loco ubi effuſum eſt, calefieri poteſt; vide Tab. XXIII (p). Nihilominus ſi plurimæ partes exiles, ut foliola in arena formanda ſint, facile poſſunt rumpi & diſcerpi; Tab. XXIII, (N.P.) &c. rarum vero eſt, quod partes craſſiores rumpantur.

Accidiſſe etiam refert auctor, ferrum fuſum & lente refrigeratum, poſt elapſum aliquot horarum, ut & diei ſpatium, ſe ruptum iviſſe; quod circa vitra etiam accidere ſolet.

Deſcriptio Figurarum.

Tabula XXIII.

a. b.) *Eſt tectum, ſub quo opus peragitur; ſit plerumque in officinis fuſorum memoratorum.*

c) *Eſt uſtrina; ſectiones & paries repræſentantur alibi.*

Fig. 1) *Vectis cujus ope folles reciproce aguntur.*

d. d.) *Capſula, quæ continet arenam, qua receptacula ſunt replenda.*

e. e.) *Sunt receptacula pro recipiendo ferri volumine, quæque prius ſiccanda ſunt.*

f) *Eſt uſtrina portatilis, in quam ventus per follem vulgarem ſpirat.*

g) *Canaliculus, per quem ventus in focum ducitur.*

i. k.) *Eſt focus portatilis, quo ſi uti velis, ventus intrabit juxta* (K).

Fig. 2) *Effunditur ibi ferrum liquidum tigillo contentum.*

m) *Eſt cochlea, cujus ope receptaculum pro volumine ferreo comprimitur.*

(m) *Sunt tria receptacula ſimul collocata.* (O) *Eſt receptaculum apertum.*

Fig. 3) *Tenetur carbonum vel lignorum faſciculus ſupra ferrum, quod effunditur in* (o)

q) *Eſt furnus, in quem transmitti poſſunt partes ferri effuſi, prout eximuntur receptaculis; ut ſcilicet ibi lente refrigeſcant.*

A) *Eſt uſtrina portatilis.*

B) *Eſt lapis, cui impoſita eſt.*

C) *Eſt ejus operculum.*

D. E. F. G. H. I. K.) *Sunt omnes partes, quibus Figura præcedens componitur, invicem ſeparatæ.*

D) *Eſt*

D) *Est saxum.*

E) *Pars, quæ constituit cineritium, circa quod limbus quidam est, scilicet ut lamina ferri* (F) *contineri possit.* (G. H. I. K.) *sunt reliquæ ejusdem partes.*

L) *Est frustulum argillæ mollioris formæ quadratæ, quæ modo si perforatur, constituit partem priori similem.*

M) *Ambitus ille circa focum collocandus, qui Gallice vocatur* Serre-feu, *qui in camino vulgari loco foci etiam inservire potest.*

N) *Receptaculum, in quod effundendum est metallum.*

O. P.) *Est idem receptaculum, sed apertum, cum sabulo & inibi figuratis operibus.*

Q. R. S. T. U. Y. Z.) *Est ferrum in receptaculum* (N) *effusum: variæ frondes ferreæ & foliola hic quoque repræsentantur: ut* (R. S. T.) *&c.*

Tabula XXIV.

Fig. 1 & 2) *Sunt qui reciproce movent folles.*

a. b.) *Est pars superior ustrinæ, cujus pars inferior terræ & pulveri scoriaceo & carbonario est infossa.*

b) *Est apertura, per quam immittuntur carbones & frusta ferri.*

c. c.) *Est pulvis carbonarius, quo circumdatur pars inferior ustrinæ.*

d) *Est canalis per quem e follibus intromittitur ventus.*

e) *Est cumulus carbonum.*

e) *Est cumulus fragmentorum ferri.*

f) *Est arbor, cui infixus est vectis, cujus ope facile e loco suo moveri & sublevari potest ustrina & tigillum, quod scilicet inferiorem partem ustrinæ componit.*

g. g.) *Est vectis.*

h) *Est uncus, qui applicatur ansæ ustrinæ, unde sublevari & tolli inde potest tigillum.*

Fig. 3. 4.) *Occupati sunt circa effusionem ferri, liquati.*

Fig. 4.) *Manubrium cochlearis: a quodam vertitur tigillum, adeo ut exinde effluat liquamen.*

i. i.) *Foramen, ante quod tigillum est relocandum.*

k. k.) *Tigillum.*

m) *Ansa cochlearis.*

n) *Receptaculum, in quod effunditur ferrum.*

o) *Receptaculum jam repletum.*

p) *Receptaculum, quod implendum est.*

AA. BB C. D.) *Est tigillum, quod constituit inferiorem partem ustrinæ.* (AA. BB.) *Est tripos vel olla vetusta.* (C) *Est argilla supra partem inferiorem.* (D) *Est orificium, in quod inserenda est fistula follicularis.*

E. F. G. H. I.) *Est ambitus ipse ustrinæ, qui tigillo applicandus est.* (E. G. H. I.) *sunt diversæ partes, quibus constat.* (E) *apertura, quæ canalem recipiet.*

K) *Est canalis seorsim repræsentatus.*

LL. MM. N. O.) *Est sectio tigilli.*

M. L L. M.)

M. L L. M.) *Est tripus vel olla vetusta intus argilla arenæ commixta inducta.* (Mn) *est pars constans argilla, quæ supra dictam ollam ascendit.* (O) *Canalis in suo loco: supra* (N) *est sectio partis.*

(F) Figuræ (E. F. G. H. I.)

P P. Q Q.) *Est sectio partium* G. H. *Pars ejus ab* (P P) *usque ad* Q Q *est argilla quadam inducta.*

R) *Est pars superior* (I). *Insuper reposita sunt frustula ferri prout apponi solent, subjectis carbonibus.*

S) *Diversa ferri segmenta.*

T. V V. X X.) *Ferramentum in quod mittitur tigillum.*

Z. V.) *Est manubrium ferreum, cujus pars ligno constat.*

1. 2. 3.) *Significat tigillum in cochleari repositum.*

4) *Ansa quæ pendet ab unco.*

5. 6.) *Sunt diversi unci, e quibus pendet tigillum.*

8. 9. 10. 11.) *Est sectio portionis Figuræ* (f), *in loco superiori tabellæ delineata.*

8.) *Annulus, per quem transit vectis.*

12.) *Pondus, quod ad alterum latus vectis suspenditur, ad æquilibrationem tigilli.*

13.) *Est receptaculum, in quod effunditur liquamen ferri.*

14.) *Mortarius ex ferro fuso sive crudo factus.*

Tabula XXV.

Fig. 1.) *Repræsentat ipsum ustrinæ situm, quum inibi peragitur liquatio metalli cujusdam.*

Fig. 2.) *Est positio ustrinæ, quum inde effunditur ferrum liquidum.*

a. a. a. a.) Fig. 1 & 2, *sunt rotæ, super quas tota hæc machina defertur.*

b b. c. d.) *Sunt 4 fulcra perpendicularia cum aliis transversim locatis.*

d) *Est fulcrum reliquis altius, quoniam illis partibus innititur, quarum ope agitantur folles.*

f) *Est follis, e quo canalis exiens* Fig. 1. *in orificium ventilatorium inseritur, antequam obvertitur ustrina, prout ostenditur* Fig. 2. *retrahi solet follis, quod etiam facile fit, vide* (h h.)

g) *Ustrina in situ perpendiculari* Figur. 1. *Et in situ obliquo* Fig 2. (i i) *ope axium* (i i) *converti potest. Horum etiam ope relocatur ustrina altius vel depressius secundum libitum.*

l) Fig. 2. *Est operator, qui tenet cochleam, cujus ope receptacula comprimuntur.*

o) *Scala vel gradus per quos ascendit artifex, quum carbones vel ferrum imponet.*

p) *Pertica, cujus ope deprimitur follis.*

A A. B B.) *Est ambitus ejus.* (B B. C.) *est tigillum sive fundus ustrinæ.* B B *sunt duo cingula, quorum ope sublevata tenetur ustrina.*

D) *Portula vel apertura, per quam emittitur ferrum fusum: inservit etiam usui: dum ferrum unco præditum immittendum sit, & ejus ope scoriæ supra ferrum natantes extrahendæ.*

D 2)

TAB: XXV. de ferro.



D 2) *Portula hæc separatim repræsentata.*

EE) *Bacilla ferrea partem superiorem & inferiorem tigilli colligantia.*

FF 2) *Cingulum circa ustrinam.*

HH. I. K.) *Est sectio ustrinæ, ut conspiciantur ejus interiora.* (I) *Est apertura, per quam emittitur ferrum.*

L) *Est canalis, cujus directio est secundum lineam punctatam.*

O. HH. 2) *Est sectio utriusque partis ambitus ustrinæ, sive laminæ ferreæ parietibus ejus alligatæ : quæque contribuit ad continendam argillam.*

H 3) *Est lamina dicta ferri separatim repræsentata.*

MM) *Ambitus separatim delineatus.* (D) *Est apertura, per quam extrahuntur scoriæ.*

NN. OO.) *Tigillum, cujus pars interior undique obducta est argilla, quæ separatim repræsentatur.* (OO) *aperturæ, per quas immittuntur carbones, quibus præcavetur, ne fundus tigilli refrigeretur.*

PP.) *Est superficies exterior tigilli, & pileus, cujus pars interior nondum est repleta.*

QQ.) *Species cribri vel transtri conici, quod locatur in capacitate* (PP.)

S) *Transtrum in loco suo positum, & paratum, ut terra vel argilla obducatur, unde evadit simile* (NN. OO.)

TT. X.) *Cisium, in quo typi vel receptacula ponuntur, ut* (V.)

X) *Infundibulum, quod in receptaculo reponitur. Utque ex ustrina melius educatur metallum, canaliculi vel ductus ex furno exeuntes formari possunt, sed qui prius calefaciendi sunt, quam per illos liquamen metalli possit transmitti.*

Y) *Est frustum ferri, quod receptaculo adjicitur, quodque portat infundibulum.*

Z) *Receptaculum, in quo infundibulum est repositum.*

Experimenta cum diversi generis materiis, quarum ope emollescere possit ferrum.

QUoniam frustra tentatus est modus a clariss. auctore emolliendi ferrum per viam fusionis, hinc aliam methodum se excogitavisse, infit, cujus ope ferrum jamdum fusum & capsula inclusum, dein mediante igne circumfuso emollescere posset. Certum est, ait, quod chalybs, qui multa copia salis & sulphuris gaudet, proxime accedat ad naturam ferri crudi.

Illum in finem capsulæ cuidam se inclusisse, refert, ferrum candidarum micarum fusum, sed tenue. Quibusdam capsulis etiam immisso osse calcinato & in pulverem comminuto; aliis vero creta. Continuato per aliquot horas igne, ferrum exemtum, quod alias durum fuisset, tam emollitum apparuisse dicit, ut limæ, non aliter ac ferrum malleatum, cederet.

Sed adhuc experimentum nullum fecisse cum ferro fuso crassiori, hinc etiam pyxidi cum osse calcinato indidisse ferrum fusum crassitiei 1 ad $1\frac{1}{2}$ pollicis, quod ubique ornatum esset partibus tenuibus & foliolis &c. cum ferro incluso per biduum exposita igni, & dein exemta vidisse, ait, partes

hujus ornamenti ferrei tenuiores ſquamis quaſi obſitas & ideo evaneſcere incipientes; illis quidem omne ferrum circumſtipatum fuiſſe, ſed partes tenuiſſimas his quaſi exeerptis evanuiſſe; reliquam ferri partem limæ optime ceſſiſſe. Examinata cauſa, viſum eſſe, materias terreſtres & alcalinas ſulphuris in ferro latentis partem imbibiſſe, & ſtratim ſuperficiem terere & attenuare voluiſſe, dum ferrum omni ſubſtantia ligatrice ſuperficietenus ſpoliatum iret; dictas ſquamas, nec diſſimiles ramentis vel limaturæ, quæ ex ferro ſub malleis magnis percuſſo decideret, fuiſſe: & eo majorem denſioremque ſquamarum apparuiſſe copiam, quo diuturnior eſſet ignis. Hinc nihil tale circa ferrum, quod non niſi per aliquot horas teneretur in æſtu, animadverti. Commiſcuiſſe dein pulverem carbonarium ſubtiliorem cum creta vel etiam cum oſſibus calcinatis & pulveriſatis: ab experimentis tunc conſtitiſſe, ait, carbonem pulveriſatum nullam partem ſuperficiei exediſſe, licet in igne diutiſſime detentum eſſet; ex quibus concludit auctor, hoc artificio emolleſcere poſſe ferrum, nec ullam partem etiam in igne lentiſſimo conſumi.

Experimenta adhuc alia feciſſe cum diverſi generis ſalibus, cum ſoda, alcalibus variis, ſale marino, num ſcilicet illorum ope emolleſceret ferrum: ſalia per ſe ſola & non commixta, dicit haud multam emolleſcentiam produxiſſe, ſed ferrum in ſquamas etiam ſeparatum fuiſſe.

Hinc aliud experimentum aggreſſum eſſe; & commiſcuiſſe duas partes oſſis calcinati, unam carbonis pulveriſati, & unam ſalis marini. In alia capſula mixturæ prædictæ etiam ſal vitri adjeciſſe; in alia victriolum, rurſus in alia alumen, inque alia cineres clavellatos, ſcilicet loco ſalis marini, in alia nitrum per tartarum concentratum, in alia tartarum. Omnia hæc ſalia aliqualem emollitionis effectum ediſſe, ægre tamen inde deduci poſſe, num ad ferri emollitionem citiorem contribuerent. Mixturas ſalium alcalinorum magis emollitionem ferri acceleraviſſe viſas, quam reliquorum ſalium genera, eisque palmam præripuiſſe cineres clavellatos: qui ſic cum profectu compoſitioni præmemoratæ adjici poſſent, ſed ignem non lentiorem fore.

Addidiſſe etiam ſe, narrat, experiundi gratia, antimonium & ſublimatum corroſivum, & hoc ideo, quia putarent aliqui illius ope ferrum admodum mollitum reddi: ſed dictum ſublimatum potius retardaviſſe effectum materiarum, cum quibus eſſet mixtum: Antimonium vero grana & interiorem ferri texturam inquinaviſſe, & emolleſcentiam impediviſſe; edidiſſe adhuc illum effectum, ut, licet antimonium cum ſua mixtura capſulæ exiguæ incluſum eſſet, tamen mixturam reliquarum capſulæ majori inditarum etiam effectum impediviſſe; pyxide harum optime perlutata, uſque tamen ornamenta & ferramenta tenuiora induruiſſe, & quædam in ſquamas ſoluta abiiſſe. Viride æris vero non tam nocivum fuiſſe.

Loco pulveris carbonarii pulverem corii ſive calceorum calcinatorum dein adhibuiſſe, qui etiam effectum quendam edere videretur; ambigit tamen, num pulveri carbonario palmam præripiat.

Cum oleoſis etiam tentavit; mixturam dictam ſebo liquefacto humectando & inungendo, ſed mixturam ſebo inunctam minorem effectum, quam ejus expertem, edidiſſe.

Loco

Loco oſſis calcinati & cretæ appoſuiſſe calcem vivam, pariter etiam calcem exſtinctam, argillam figulinam in pulverem redactam, & vitrum contuſum. Calcem emolliviſſe ferrum, ſed ei non dediſſe tantam tenacitatem, quantam materiæ reliquæ: terram figulinam & argillam emolliviſſe, ſed ſimul ſuperficiem in ſquamas diviſiſſe. Gypſum vero plurimam ſqamarum copiam produxiſſe. Hinc examinatis omnibus prædictis, mixturam nullam meliorem viſam eſſe, quam cum oſſe calcinato & creta. Sed oſſa calcinata cretæ præferenda eſſe obſervavit, & meliorem omnino uſum præſtitiſſe, licet hoc in tentaminibus parvis obſervari non poſſet. Licet idem caloris gradus eſſet, at duplo lentior ignis mora, vix tamen cretam ſimilem effectum cum oſſibus præſtitiſſe. Adhuc magis, oſſa ſemper emolliviſſe ferrum, ut tentantem ſpes nunquam falleret: Sed interdum vix evitari potuiſſe, quin creta emolleſcentiam ſemel inductam adimeret, & duritiem redonaret, præſertim ſi calor igneus nimis fortiter in ferrum vim ſuam exerceret, & ultra gradum infra determinandum: ſi enim exacto tempore non eximeretur igni ferrum, ferrum in eandem ſuam duritiem redire viſum eſſe; pariter etiam partes ferreas ſemel emollitas. Addit, accidiſſe, quum ferri eodem igne eodemque in furno calefacti una portio non æqualiter eundem caloris gradum reciperet, quum reliquæ partes ultra gradum debitum eſſent calefactæ, quod vel particulatim vel integre duræ remanſiſſent; & licet emollitum prius, uſque tamen durum evaſiſſe ferrum. Oſſa vero calcinata ſecure & non ambigue ferrum emollire, & eo citius, quo major gradus caloris ſit. Cretam vix voto reſpondere, niſi partes tenuiores ſint emolliendæ, vel niſi calore admodum leni partes ferri majores imbuantur; hoc eſt, niſi ferrum modo in colorem ceraſi igneſcat: hinc præter inconvenientiam, quod creta molle quid ferro inducere nequeat, niſi tempore diuturniori, etiam uſum ejus periculoſæ aleæ videri, in eo quod principio tribuat, dein reſumat & deſtruat. Rationem, quod creta partes exiguiores emolliat, & mollitum iterum induret, ſecus ac oſſa; & ignem moderatum poſtulet, allegat eſſe, quod oſſa vi calcinationis ſulphuream ſuam partem amiſiſſe videantur, pariter etiam ſalia ſua volatilia; unde ſulphura ex ferro emanantia locum in calcis oſſeæ interſtitiis ſortiri poſſe, non vero in pulveris cretacei, in quo ſulphura & ſalia volatilia ad certum caloris gradum remaneant fixa. Quod oſſa calcinata omnis ſulphuris & ſalis volatilis expertia ſint, concludit ex eo, quod optimi generis cupellæ & catilli ab illis formentur.

Quum itaque circa emollitionem ferri in uſum optime vocari poſſint oſſa calcinata, ſed quæ miſcenda & temperanda ſint cum pulvere carbonario: ratio mixturæ conſideranda venit, unum enim retardat, alterum vero accelerat effectum; ab experientia format regulam: quo claudatur melius pyxis, eo minorem quantitatem pulveris carbonarii adhibendam eſſe: & ſic ſine periculo apponi poſſe unam partem pulveris carbonarii ad binas oſſium calcinatorum, licet carbo non emolliat ferrum, uſque tamen illud non indurare: expertum etiam eſſe, carbonem pulveriſatum diuturnum ignem paſſum ſolum per ſe aliquam emolleſcentiam etiam cauſatum eſſe. Calcinatum corium idem etiam producere viſum eſſe. Quum pulvere oſſium

offium calcinatorum femel repleta fit capfula, non majorem dein quantitatem ad iteratam ejus operationem requiri, quam, quæ per ignem deperdita & confumta fit; & fic eandem materiem iterum iterumque in ufum vocari poffe. Auguratur, quia mixtura multum fulphuris & falis imbiberit, ut diutius infervire nequeat, eundem pulverem elixari & calcinari poffe, & demum tuto in ufum adhiberi, pariter carbonem prius ufitatum. Addit, tutiffimam effe mixturam ex una parte carbonum & binis offium calcinatorum, & illam ter aut quater ufurpari poffe, antequam carbones recentes adjiciendi fint.

Offa eo ufque, dum friabilia & admodum candida evadant, calcinanda effe docet, nec damno effe, fi ufque ad combuftionis gradum. Offa calcinata dein in pulverem admodum fubtilem terenda non effe.

Nihil referre, quanta copia offium pulverifatorum fit, fufficere tamen, ut ornamenta & opufcula ferrea invicem divifa inibi locum fortiri poffint, ne contactu mutuo aliqua fui parte lædantur.

Tentamen etiam feciffe cum conchiliis marinis calcinatis, ut cum oftreis, teftis limacis, & id genus aliis: & quoniam per calcem communem emollefceret ferrum, etiam hoc calcis genere emollitum fuiffe expertum effe.

Tentaviffe cum offibus fepiæ, generis cujusdam pifcis, quæ calcinata etiam emollirent ferrum. Sed ferrum cum diverfi generis calcibus prædictis in fquamas fuperficietenus folutum abiiffe, plane ac cum offa fine mixtura pulveris carbonarii adhibita fuerint. Hujus pifcis offa cum multis aliis copia circa litora colligi poffe; fed præftantiora effe offa prædicta calcinata.

Pariter factum effe experimentum cum ovo & crufta ejus teftacea, & eundem effectum ediditfe, qualem calces priores.

Quod capfulas attinet, illas ex argilla in lamellares formas fubacta & diducta parari poffe; fed loco illarum etiam parietes ex ferro crudo aut fufo adhiberi, præcipue in illo cafu, quum vehemens ignis defideretur. Circa ufum parietum ferreorum obfervaffe, quum detineretur talis capfula per aliquot dies in igne, ad fuperficiem laminarum, ubi ignis vim maximam exerceret, affixum vidiffe ftratum quoddam pulvereum & pulverem admodum rubuiffe, colorem ejus interdum etiam ad violaceum acceffiffe. Stratum hoc fatis craffum ortum effe ex particulis ferri concremati, nec aliud fuiffe, quam crocum quendam Martis autumat. Dein pulvere hoc ex ferreis laminis abrafo ferrum emolliendum circumdediffe, quo compertum effe, ferrum citius quam ab aliis fubftantiis perfecte emollitum fuiffe. Utque adhuc melius hujus rei veritas conftaret, ftratum croci hujus collecti cum fuo ferro in tigillum mififfe; alterum vero ftratum ex mixtura hujus croci & offium calcinatorum formaviffe; tertium ex offibus calcinatis; cumque debito tempore igni expofitum & dein exemtum foret, obfervatum effe, optime emollitum effe ferrum, fcilicet dicto croco Martis, dein mixtura croci & calcis offium; ultimo ipfa calce offea circumdatum effe: unde concludit, crocum dictum Martis meliorem adhuc ipfis offibus effectum edere. Crocum hunc alias facile parabilem effe, fed num

in opere

in opere majori eundem uſum præſtet, in dubium vocat. Addit, non violento nimis igne urgendam eſſe capſulam, cui incluſus ſit crocus, in illo enim caſu maſſam compactiorem evadere ferro fuſo emolliendo nimis adhærentem, quæ tamen ope ictuum mallei poſſit ſecerni, ſed fieri nequire absque periculo operis artificioſi aut ornamenti tenuioris. Si violens in furno ignis fuerit, ad laminarum ferrearum ſuperficiem dictum pulverem aut crocum non apparere, grana enim uniri & inde formari ſquamas ſpongioſas, tamen in locis, ubi ſe ſiſtant hæ ſquamæ, non ſenſibiliter diminutum apparere ferrum.

De furnis ad emollitionem ferri fuſi idoneis.

QUoniam ferrum circumdandum eſt pulvere ſubtiliori, hinc neceſſum eſſe, ut capſulis vel pyxidibus includatur; & ut pyxides perlutentur. Perlutationem tamen hic non tam neceſſariam videri, quam circa ferrum, in chalybem vertendum: ſulphura enim & ſalia hic in ferrum non inſinuanda eſſe, ſed ab illo potius extrahenda: juvare tamen ut perlutetur pyxis, quia mixtura etiam conſtat carbone pulveriſato, qui ubicunque patet aer & apertura, facile concremetur. Alias regulam generalem eſſe, ſi pateat igni liber introitus, ferrum aliquamdiu igni expoſitum, in ſquamas ſuperficietenus ſolvi.

Capſulam longiorem ſed anguſtam repleviſſe, ait, ſtrato oſſis calcinati, ut & ferri fuſi pæne ad dimidiam altitudinem; dein ſuperimpoſuiſſe laminam argillaceam, ita ut omnis communicatio ejus cum ſuperiori præcluſa eſſet: ſuperiorem partem pariter repleviſſe ſtratis oſſis calcinati & ferri, ſed capſula plane aperta relicta, ſcilicet ut ſulphura & ſalia libertatem exhalandi nanciſcerentur; examine dein facto cum ferro, quod infra & quod ſupra in capſula jaceret, ſe non multam differentiam comperiiſſe, quin capſula etiam aperta poſſit relinqui.

Differentiam inter furnos, in quibus convertitur ferrum in chalybem, & hos jam memoratos, non eſſe multam, modo quod applicentur folles, hic vero per aperturas datas admitti ventum, licet non multam ejus copiam. Per foramina introſpici poſſe, qui gradus caloris, num diminuendus vel augendus ſit: altitudinem hujus furni in reſpectu ad alterum ad $\frac{1}{3}$ partem diminui poſſe. Opus per ligna & flammam poſſe peragi. Capſulas etiam ex laminis ferreis componi. Magnitudinem furni proportionandam eſſe ad quantitatem operis, hinc etiam nullas dimenſiones tradi neceſſum eſſe. Ignem eo diutius ſervandum, quo majoris capacitatis ſit; ſed ne ligni ſuperflua copia conſumatur, nimium non ampliandum eſſe.

Quod ſtratificationem ferri attinet, ſufficit ut a pulvere oſſeo fruſta ferrea bene invicem ſeparentur, præter quod partes ferri craſſiores relocentur in loco furni, ubi intenſior calor exiſtit. Obſervetur etiam, ut omnis arena abſtergatur ferro, ubi enim arena remanet, ibi nec emolleſcere ferrum; arenam etiam liquatam ſuperficiem ſtipare & ipſum ferrum operire, quæ difficulter inde auferri poſſit.

Calorem nec nimis violentum esse debere, tamen quo crassius ferrum, eo intensiorem calorem requiri.

Constructionem furni melius ex ipsa delineatione quam ex descriptione haurire licet.

Descriptio Figuræ.

Tabula XXVI.

Fig. 1.) *Planum furni.*

A. A. A. A.) *Sunt quatuor meatus, per quos aer in furnum immittitur: prolongari possunt secundum opportunitatem loci.*

BB.) *Aperturæ, per quas immittitur lignum.*

C. D.) *Sunt binæ lamellæ, quæ compositæ simul formant capsulam in medio.*

E. F.) *Sunt binæ laminæ, quæ una cum faciebus interioribus furni, componunt receptacula vel capsulas ad extremitates.* (E. H. F. G.)

E. C. D. F.) *Sunt duæ laminæ, quæ impediunt, ne cooperiantur laminæ, inter quas repositæ sunt. Observandum etiam est, quod in quibusdam locis formati sint margines aut limbi, qui impediunt ne ad latus ferantur.*

F. G.) *Lamina exigua, quæ sicut laminæ* (D. F, & F. G.) *fulcit laminam* (F) *capsulæ circa unam extremitatem repositæ.*

Fig. 2.) *Repræsentat unum latus aut faciem furni, ubi apertura est, per quam repletur capsula in medio.*

A) *Est apertura, per quam intrat ventus.*

BB.) *Portæ, per quas immittitur lignum.*

C. D. EE.) *Apertura per quam immittitur lignum, & repletur capsula magna media.*

FF.) *Sunt binæ lamellæ exiguæ, quæ impediunt, ne loco emoveantur capsulæ, quum incurvantur; illæ non intromittuntur usque ad fundum laminarum majorum.*

G) *Indigitat opus, quum repleta sit capsula.*

IH. IH. IH.) *Sunt ligamenta circa furnum, quæ ad libitum augeri possunt; rupta circa* (H). *Quodlibet cingulum in eodem loco speciem annuli refert.*

KK.) *Est bacillum verticale, cujus extremitates sunt furno affixæ, & supra quas ligamina sunt connexa.*

FF) *Est solum, quod elevatius est supra planum ipsiusmet furni. Apertura* (A) *illo etiam potest operiri.*

Fig. 3.) *Repræsentat alterum latus furni.*

A) *Est adbuc una apertura, per quam in furnum admittitur ventus.*

FF.) *Laminæ exiguæ, quibus suffulciuntur laminæ majores.*

G) *Altera lamina parva.*

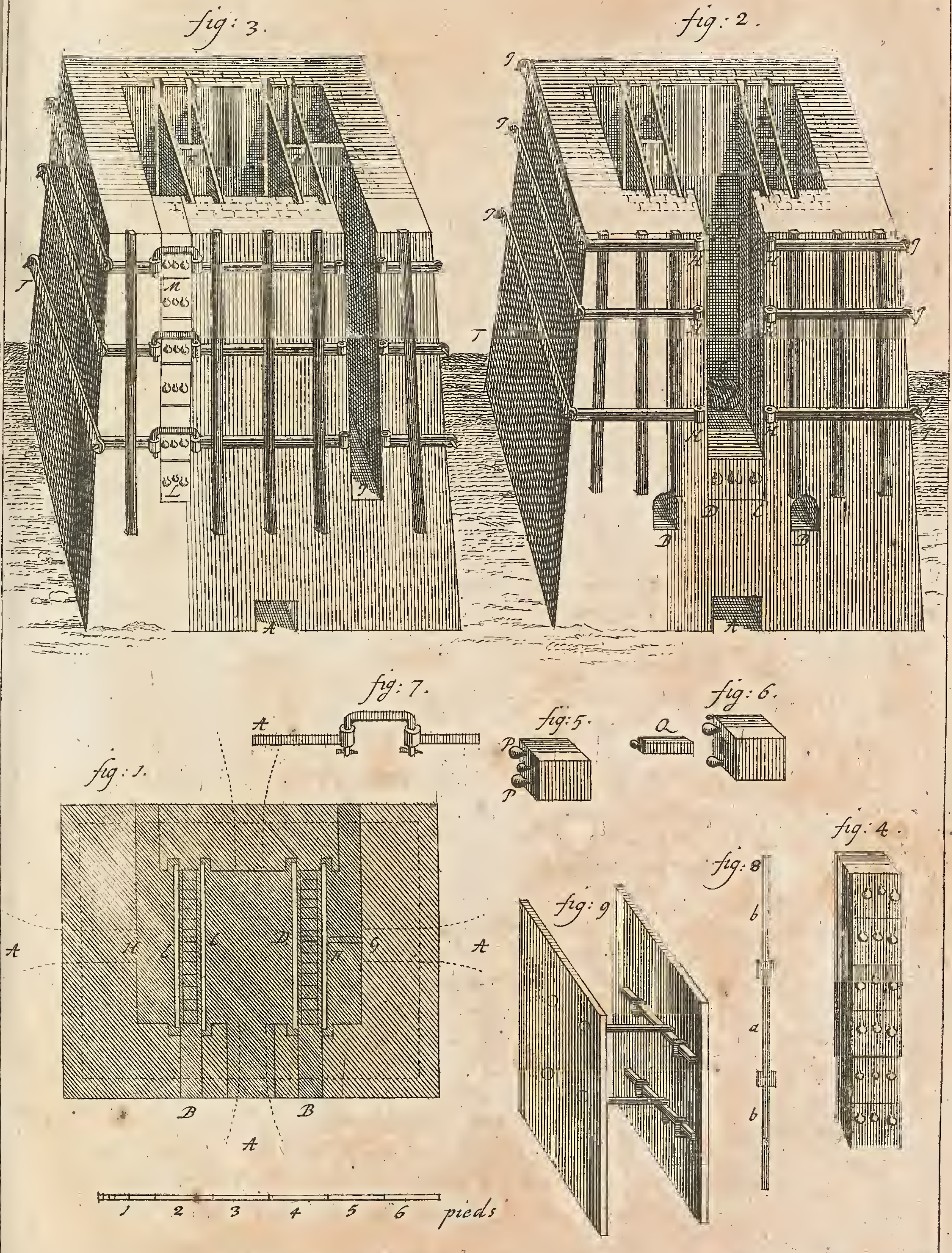
I. K.) *Apertura unius capsulæ extremæ. Pars cujusvis cinguli, quod capsulam repletam pertransibit, hic non apparet.*

L. M.) *Demonstrat omnes partes argillaceas, quibus præcluditur apertura capsulæ, quum repleta sit. Ibi ligamina transeunt partes dictas.*

Fig. 4.) *Compositio omnium partium argillacearum, quum una pars supra alteram relocata sit, quibus formatur murulus, qui claudi debet* Fig. 2. *apertura* (C. D. E. F.)

Fig.

TAB: XXVI. de ferro.



J.W. Stör Norib: fec. 1734 Dresd.

Fig. 5.) *Eſt una pars argillacea* (PP.). *ſunt piſtilla, quorum ope duci poteſt furnus.*

Fig. 6.) *Eſt eadem pars, ſed cui ademptum eſt obturaculum* (Q.)

Fig. 7.) *Repræſentat, quomodo applicentur partes ruptæ ligaminum ſupra aperturas capſularum.*

Fig. 8.) *Eſt ſectio trium laminarum, quarum una relocata eſt ſupra alteram. Lamella* (a) *intrat limbum lamellarum* (bb.)

Fig. 9.) *Commonſtrat, quomodo binæ laminæ invicem poſſint applicari, ſcilicet laminæ capſulæ mediæ.*

Cautelæ quæ circa recoctionem & emollitionem ferri duri, ut & gradus emollitionis qui obſervandi ſint: pariter modus quo reſtitui durities, & ad quem gradum emolliri poſſit ferrum, ab eodem auctore.

SI conti ferrei in furnum immittantur, explorari poteſt effectus ignis & mixturæ in ferrum; ſed in anteceſſum cognoſci debet, quales ſint mutationes in ferro.

Quum ferrum furno ſit exemtum & frigefactum, ex nuda inſpectione judicari poteſt, num ad partem vel integre ſit emollitum; ferrum enim in arena fuſum eſt coloris cœruleſcentis: ſique adhuc conſervet colorem vel ſi color ei ademptus ſit & in ferrugineum mutatus, ſignum eſt, ferrum nondum eſſe emollitum. Primus modus experiundi ferrum, num durum ſit vel molle, eſt per limam, raro enim vulneratur a lima ferrum, quod coloris eſt cœrulei: ſi vero color ſit lividus & bruneus ad colorem fabarum Indicarum *Caffe* vocatarum, vel adhuc nigriorem vergens, tuto concludi poteſt, ſuperficiem ejus eſſe mollitam.

Quum ferrum ſuperficietenus coloris ſit brunei, limæ cedit, ad minimum juxta ſuperficiem, ubi emollitum eſt. Si frangatur ferrum nondum integre emollitum ut (E.) Fig. XXVIII obſervare licet varietatem quandam colorum per totam fracturam diſperſam; ſi ferrum fuerit album, dein minus albidum erit: ſi griſeum, dein magis bruneum erit & fere nigreſcens. Ferrum fuſum coloris nigricantis in nigredinem majorem variatum apparebit; hæc variatio coloris ſe uſque ad centrum fruſti ferrei, antequam emollitio quædam in ferro facta ſit, extendit; ferrum, quod inſtar folii tenue eſt, vix emolleſcit, antequam omne ferri corpus, qua colorem, transmutatum ſit.

Præcipua mutatio circa ferrum emolliendum exiſtit in textura ejus; ſi ferrum ſit in fractura album, jam nulla grana comparere, nec micæ niſi ægre diſtingui & quaſi rareſcere incipiunt: circumcirca ſuperficiem animadvertere licet cingulum quoddam granulis conſtans: ubicunque ferrum accepit granula, illis in locis emollitum eſt. Tab. XXVIII Fig. (E.) ſenſim extendunt ſe granula, & tandem penetrant uſque ad centrum (FF).

Quum

Quum pars interior ferri ad centrum usque granulata sit, ferrum est emollitum; & ubicunque granis pollet, limæ cedit. Sed in locis, ubi amolliri incipit, granula sunt modo conspersa & invicem separata, & secundum emollitionis gradum propius ad invicem accedunt (Fig. G.) & secundum gradum emollitionis color ferri fusi lividior fit; ferrum fracturæ candidioris evadit coloris grisei plus quam in ipso chalybe, inque illo genere, quod non facile sub malleo excudi possit. Notandum etiam est, quod in medio granorum sint strata granis majusculis & nigerrimis constantia. Fig. K.K.L.

Recoctio hæc reddit ferrum coloris lividi; si vero calor recoctionis adhuc majori tempore continuetur, formatur circa superficiem cingulum candidum, coloris magis coruscantis quam in chalybe, verbo, qui accedit ad colorem ferri candidioris. Cingulum hoc etiam compositum est ex micis, quæ inter se relinquunt vacuitates, constatque genuino ferro, estque malleabile instar ferri communis.

Si recoctio adhuc magis continuetur, extendit se amplius hoc cingulum (Fig. K) tota pars inferior clarior magis magisque evadit, & tandem plane albescit. Sed adhuc magis observanda est mutatio ipsius texturæ: est enim ferri fusi genus, quod in fractura simillimum est ferro micis constanti primi & secundi generis, de quibus actum est in chalybe; hoc pariter ac illud micas majores exiguioribus mixtas multi nitoris ostendit; fatendum est, ferri fusi micas adhuc magis coruscare. Datur etiam ferrum fusum, quod post multam coctionem in fractura simillimum est ferro granis constanti (Fig. M.) sed nitet minus, quam genus aliud ferri fusi, adque illum gradum nitet, ad quem ferrum malleatum in fractura, unde videtur in statum eundem cum ferro malleato reductum.

Quum itaque hoc ferrum receperit colorem lividum, & fractura granis Fig. F. G composita sit, sique ferrum hoc limæ cedat, candefiat & frigida restinguatur prout chalybs, exinde sequitur quod duritiem inducat, adeo ut lima nullum in eis morsum possit edere: si vero rursus super prunas candefiat, tunc rursus limæ cedit, non aliter ac chalybs communis: hinc concludi potest, ferrum hoc fusum reductum esse in speciem chalybis communis. Sed usque chalybis hoc genus non ita durum esse debet, quin destruenda sit durities, adeo ut non magis per restinctionem induretur, quod fit per continuationem recoctionis: at vero, quum cingulum grisei coloris granulis constans candidum, & micis vel lamellis compositum evadit, tunc est ferrum purum; si in hoc statu restinguatur frigida, ad primam superficiem cedit limæ, puta, ubi est ferrum; sed in illo loco, ubi cessat cingulum, non cedit limæ. Quum vero per restinctionem usque ad centrum induratum sit, & dein prunis impositum dum rubescat, & lente refrigeretur, tunc rursus cedit limæ, non aliter ac chalybs nondum frigida restinctus.

Alias si ferrum hoc sit admodum crassum, superficies tamen ferrea esse potest ope recoctionis, parsque ejus quæ sequitur, chalybea, & centrum, si nondum sit emollitum, restare in pristino statu, seu ferrum esse crudum. Verbo, si ad certum quoddam punctum emolliatur ferrum, existit species

quæ-

TAB: XXVIII. de ferro.



quædam chalybis; ſique ignis adhuc magis continuetur, fit chalybs ferro inveſtitus; & tandem ſi adhuc magis, redditur purum ferrum.

Dictum eſt, quod fractura granis nigricantibus ſit conſperſa Fig. L. Hæc grana nigricantia monſtrare quaſi poſſunt, unde colores brunei ortum trahunt: ope microſcopii videre licet, nulla grana ibi adeſſe, ſed modo cavitates majores quam alibi; & ſic cavitatem unam alteri fere contiguam eſſe, & inde in ferro fuſo colorem bruneum ſive lividum produci.

Circa prima auctoris experimenta obſervatum eſt, quum ferrum quoddam craſſiuſculum & ponderoſum concinne elaboratum ut Fig. QQ. OO. PP. Tab. XXVIII emollire vellet, exemtum furno leve & multo minoris ponderis ac prius prodiiſſe; ſed cum illud adhuc penitius intueretur, obſervaviſſe illud plane excavatum, non abſimile ſiphoni vel canali ſuperficie nuda obducto, Fig. R. S. T. Tota pars interior vacua erat, conſervata tantummodo figura & ſuperficie exteriore, foliolis tantum deperditis, in ſquamas ſcilicet comminutis: cumque adhuc intimius inſpiceret, obſervaviſſe foraminula Figuræ T. per quæ ſubſtantia centralis eliquata effluxiſſe videtur; unde etiam leve factum eſſe. Ferrum effluxum etiam repertum eſt circa fundum furni, in forma maſſæ inæqualis & rudis.

Idem experimentum iterandi gratia, cylindrum quendam ferreum ſolidum & immiſſum receptaculo circumdedit materia qua emolliretur. Quod primum igni leni expoſitum eſt, ut bene emolliri poſſet, quumque primus caloris gradus effectum ſuum juxta ſuperficiem præſtitiſſet, adauxit ignem ad illum gradum, ut liqueſcente ferro medietas cylindri evacuari, & conſequenter cylindrus ſolidus in canalem quendam cylindriacum converti Fig. Z. poſſet.

Uſque tamen experimentum hoc non ſemper ſuccedere voluiſſe, inquit, cum enim ignem violentum non daret, niſi cum jamdum multa pars emollita eſſet, exinde ſolidum remanſiſſe ferrum; interdum cum citius adaugeret ignem, partem interiorem liquidam factam effluxiſſe, cruſta nimis tenui remanente: ſed ne opificem fallat, docet immittendas eſſe perticas probatorias, ex quarum fractura exploretur, ad quem gradum emollitum ſit ferrum. Facilitari adhuc effluxum medullarem ferri poſſe, & exitum quocunque in loco libet, aſſignari, modo loca illa ſabulo ſive alia quadam materia, cujus ope emolliri nequeat ferrum, inducantur.

Opera ferri fuſi tenuia, quod ſcilicet emollitum eſt uſque ad centrum, ſi ad colorem ceraſi uſque candefiant, poterunt plicari, ſi modo leniter tractentur.

Opuſcula dicta concinne fabricata ferri uſque ad unum punctum emolliri poſſe dicit: ſique dein candefiant, tamen ſub malleo rumpi, & fiſſuris conferta apparere; per emolleſcentiam attrahere ſibi naturam chalybis contumacis & refractarii: verum ſi diutius perſtet ignitio, chalybem vulgarem inde crematum obtineri.

Se reduxiſſe refert ferrum crudum, in illum tenacitatis gradum, ut ignitum poſſet tractari, non aliter ac ferrum recoctum & in contos diductum; cumque emalleatum ſit, nullibi apparuiſſe fiſſuram vel rimam; ſed

docet in hunc finem continuandam esse diutius recoctionem quam alias, per quam mollitiem laudatam induet.

Hoc adhuc melius succedere, si recoctiones vel calefactiones in capsulis aliquoties reiterentur, inde majorem mollitiem acquiri, quam per recoctionem in foco ferrario: partes tenuiores hoc modo emolliri posse, adque illum gradum, ut sub malleo possint plicari. Hujuscemodi calefactiones ferro crassiori mollitiem, flexibilitatem & tenacitatem quandam suppeditare, præsertim si genus ferri sit huic operi aptum.

Huc usque actum est de ferro fracturæ candidæ, sed ferrum coloris grisei, quodque cedit fere limæ, antequam in ignem mittitur, adhuc majorem emollescentiam polliceri videtur; sed cum jamdum sit coloris brunei, qui prima calefactionis vice adhuc magis augetur, ideo colorem notæ vilioris ei imprimi dicit. Ferrum hoc in capsulis calefactum cedere quidem optime limis & emollescere, sed nunquam illam tenacitatem recipere, quam ferrum candidæ fracturæ: ferrum enim griseum, peracta emollitione, ignitum sub malleo tamen excudi nequire, & adhuc minus calidum plicari, prout ferrum fracturæ candidæ: Ratio allegatur, quod partes terrestres & se vitrificantes non per ignitionem sed per liquefactionem auferri possint. Ignis calefactorius si adhuc diutius usque ad colorem bruneum adque nigricantem, qui ei naturalis est, continuetur, quod tandem incipiat clarescere & candorem quendam recipere, ut ferrum, cujus mentio prius facta; usque tamen observatum, ait, ferrum hujus generis nunquam illum candorem attrahere, quem ferrum fracturæ candidæ.

Unde concludit, unum ferri genus non eundem flexibilitatis gradum cum altero acquirere posse, quamvis ope calefactionis easdem nubeculas & varietates colorum acceperit; sed unum palmam præripere alteri: ferrum habuisse, quod ad illum gradum flexile & molle evaderet, ad quem neutiquam alia ferri genera. Hinc necessum esse, ut tentamini subjiciantur omnia ferri genera, sed usque aptissimum prædicat esse ferrum fibrosum. Vidisse etiam opuscula ex ferro griseæ fracturæ, colorem optimum traxisse, emollita, ut commode potuissent poliri, modo in capsula debite continuata fuerit ejus calefactio.

Circa chalybem esse observatum, quod ferrum in aciem conversum quoad pondus suum sit adauctum; at vero pondus ferri emollescentis ratione exigua diminutum: ponderavisse enim ferrum antequam igni emollituro committeretur, emollitione peracta exiguam aliquam differentiam esse animadversam.

Ope flammæ ligneæ peragi hoc opus posse; sed adhuc melius & promtius, si loco ligni usurpentur carbones, in quibus ignis auxilio follium & venti excitetur; sed cavendum esse, ne inibi ferrum fundatur. Caloris etiam gradus per bacilla probatoria, de quibus supra actum est, optime posse notari.

Si loco calcis osseæ usurpetur creta, argilla aliave materia alcalina, cavendum esse, ne calor nimis violens sit. Normam fore, ut ferrum capsulis inclusum ad colorem cerasi redigatur; sed sequi inde, ignem eo diutius duraturum esse.

Sæpius

Sæpius tamen accidere, ut non omnes operis ferrei partes æqualiter emolliantur; præcipue cum inæqualiori crassitie pollentes, locis in furno, ubi major vel minor caloris gradus sit, aptari nequeant: sed huic malo obviam iri posse, si in capsula iterum, secunda vel tertia vice candefiant.

Præstare etiam, in promptu habere diversi generis furnos, adeo ut opera crassiora in furno majori, & tenuiora in furno minori calefiant.

Quod impensas attinet, refert auctor, opus sive malleum portæ sibi non amplius 20 libris seu *livres* constitisse, quum tamen, si a fabris emeretur, qui auxilio mallei aut limæ opus hoc parant, constaret 700 livres: & sic porro.

Observandum etiam esse, quod flamma possit impedire emollescentiam, & duritiem quandam inducere ferro jamdum emollito, nisi juncturæ quam optime sint perlutatæ.

Quum auctor laminis ferreis uteretur, observasse refert, partem vicinam materiæ osseæ & carbonariæ emollescere, sed partem exteriorem laminæ, sive quæ flammæ esset exposita, induruisse. Hic altera calefactionis vice superficiem laminarum invertisse, adeo ut quæ prius interiora, jam exteriora spectaret; inde accidisse, ut pars interior prius dura emollesceret, & pars exterior prius emollita induresceret, quod etiam experimenti gratia, pluries factum esset: unde sequi, si flamma ferrum immediate tangat, secundum thesin priorem, durum illud reddi. Et quamvis ferrum purificatum & malleatum sit, usque tamen, si igni nudo exponatur, indurescere; ferrum cujuscunque generis cremari, inque squamas dissipari, & duritiem, tanquam vitrificatum esset, accipere.

Cremato ferro, adeo ut inde delabantur squamæ, esse dictas squamas duras, interdum circa partem inferiorem molles; indigitare videri squamas, tanquam ferrum non esset emollitum, quum tamen optime mollitum sit. Partem illam crematam firmiter adhærescere corpori reliquo, adeo ut limæ omnimode resistat; sed si malleo percutiatur, inde superficiem squamis vel materia ferrea constantem dilabi, & restare ferrum, quod limæ optime cedat.

Quum ferrum hoc peracta recoctione satis diutina, capsulæ eximatur, coloris esse cœrulescentis, nitidissimis quasi adamantibus circumfusum: verbo, si ferri superficies colorem bruneum fabis Indicis *Caffe* similem non ostentat, cujus mentio supra est facta, signum esse, qua superficiem adustum & in squamas reductum esse, quæ tamen per continuas mallei percussiones inde quam optime separari possint.

Necessum etiam esse, ut ferramenta dicta prius emollita, & e quibus ope limæ duriora sint abrasa, dura iterum reddantur; nisi enim opuscula ferrea dura sint, non admodum polita & coruscantia reddi posse, gradum enim politura secundum gradum duritiei proportionari solere; pariter ac saxa. Nisi enim durities insit, vix etiam conservari polituram, sed cito evanescere, unde etiam chalybem per exstinctionem in frigida eo duriorem reddendum esse, quo politior desideretur. Quum itaque ferrum ad gradum chalybis sit emollitum, non dubitari posse, quin per restinctionem in frigida ad libitum dein possit indurari: at vero si nimis sit emollitum,

adeo

adeo ut in naturam ferri excuſi ſive recocti fere ſit converſum, tunc per dictam reſtinctionem in frigida vix poſſe indurari.

Expertum etiam eſſe, ferrum ad quemlibet gradum indurari poſſe, ſi reſtinguatur in pyxide, quod Gallice vocatur *le trempe en paquet*; chalybem nullam meliorem duritiem, quam per hujus generis exſtinctionem recipere poſſe, hinc etiam perfectiſſime ſic poliri. Minus etiam temporis requiri, modo dicto reſtinguendi ferrum fuſum quam ferrum malleatum.

Dictum prius eſſe, ferrum in materiis, quæ convertere poſſint illud in aciem, calefaciendum eſſe, ſi exſtinguendum ſit in pyxide; ſufficere, ut inibi brevi tempore calefiat, antequam frigida exſtinguatur. Auctor in igne diutino ferrum emollitum, cui duritiem vellet dare, tenuiſſe, ait, circumjectis eisdem materiis, quarum ope ferrum in chalybem ſolet verti, quum dein eximeretur, priſtinam ſuam duritiem recuperaſſe, & obſervata fuiſſe loca, quæ limæ nullatenus cederent; loca vero alia parumper tantummodo emollita viſa fuiſſe, colorem candidum mutatum etiam fuiſſe in bruneum: cumque adhuc continuaretur calor, omnem duritiem prius deperditam reſtitutam vidiſſe:- at vero ſi ignis non violentus nec diutinus ſit, duritiem inde non augeri; acquiri etiam tenacitatem.

Quum itaque calefactio dicta emolleſcentiam quandam ferro fuſo inducat, ſequi, multo majorem effectum & uſum in ferrum purificatum & excuſum præſtituram eſſe, modo non admodum craſſum ſit. Sed ſi ferrum malleatum recoquendum vel in capſula emolliendum ſit, ignem nimium non eſſe debere, quum ei noxæ eſſe poſſit.

Tale ferrum certo temporis ſpatio in igne detentum & dein exemtum tam molle apparuiſſe, ac charta glutine denſata, ita enim plicari & torqueri potuiſſe. Fila etiam ferrea hoc modo mollita ad omnes partes & quoties liberet, contorqueri potuiſſe, tanquam ex plumbo confecta. At vero cum fila ferrea diutiori calore eſſent excercita, tam fragilia inde evaſiſſe, ut ad contactum frangerentur. Ferrum per longiorem operationem nimia ſulphuris & ſalis copia ſpoliari, inque eundem ſtatum redigi, ac ſi igne nimio adureretur: ferrum indureſcere ex nimia inhærente ſalis & ſulphuris copia; ſi vero perexigua ſit, in ſquamas, foliola & micas abire; non aliter quam argilla, quæ ſi nimia aqua humectetur, diſſolvi, ſi vero exigua nimis, friabilem reddi: parem rationem eſſe cum ſulphure in dicto metallo. Notandum etiam eſſe, ferrum malleatum ſecundum diverſam qualitatem majori vel minori igni poſſe reſiſtere; ſed una conſiderandam venire ejus craſſitiem: quam optime ſuccedere cum ferro tenui.

Deſcriptio Figurarum.

Tabula XXVIII.

A. B. C.) *Sunt bacilla ferri fuſi diverſæ craſſitiei, probationi inſervientia. Unius extremitas in aculeum deſinit, quod ideo factum, ut conti crasſiuſculi loco tenuiorum etiam commode posſint inſervire.*

D) *Fractura unius conti, nondum emolliti.*

E) *Fractu-*

E) *Fractura conti, qui emolliri incipit; circa limbos granis subtilioribus pollet; reliquis in locis incipit etiam granis conspergi, sed nulla adhuc granulatio est in medio.*

F) *Fractura conti adhuc magis emolliti, ubique sunt grana & majori copia quam in præcedenti.*

G) *Fractura conti ferrei, qui adhuc magis est emollitus: circumdatus est cingulo candido, quod naturam habet ferri purificati aut malleati: pars residua repleta est granis magis bruneis & crassiusculis, quam sunt illa in Figura superiore.*

H) *Fractura conti ferrei, qui adhuc magis est mollitus, quodque inibi granulatum est, constat granis majusculis & nigrioribus quam in Figura* (G).

I) *Est fractura conti ferrei, qui adhuc magis est emollitus, quique incipit candorem suum recipere, ubi grana etiam non sunt tam nigra ut in priore.*

KK. LL.) *Est fractura frusti ferri fusi, quod effective circumdatum est cingulo crassiori, cujus textura & color similis est illi, quæ in ferro malleato visitur, in medio est granulatum secundum indolem chalybis.*

LL) *Significant loca obscuriora per lineas punctatas, quæ simplici aspectu similia sunt granis, sed quæ ad vitrum microscopii repræsentant modo vacuitates.*

M) *Fractura conti, qui recepit granum candidum, acceditque ad illud ferri genus, quod vocatur ferrum granulatum.*

QQ. OO. PP.) *Est malleus portæ, qui cavus factus fuit, præter loca* (QQ), *ubi crassior est, propter ignem minus violentum, cum funderetur.*

R. S. T.) *Est pars istius mallei ex reliquo ejus corpore separata, scilicet ut videri possit, ad quem gradum excavatus sit. Aperturæ* (R. V.) *ideam distinctiorem dictæ excavationis sistit.*

X. Y.) *Est frustum ferri fusi simile illi, circa quod experimentum est institutum, quale circa malleum præcedentem.* (Y) *est locus, per quem facillime emanabit ferrum fusum, si sabulo aut alia quadam materia emollitionem impediente opertus sit.* Z) *Est cylindrus in cylindrum excavatum mutatus.* (aa) *Canalis excavatus secundum totam longitudinem apertus.*

De diversi generis opusculis ex ferro fuso factis, deque cautelis, quomodo fundi & recoqui ferrum debeat.

OPera crassiora soliditate sufficiente gaudent; unde non opus est, ut per modum emollitionis traditum tenacitatem quandam acquirant; satis est, ut superficietenus emollescant, adeo ut limis cedant. Si vero perforanda sunt, tunc amplius adhuc sunt calefacienda, sed foramina melius parantur in ipsa arena, in quam funditur: si vero ductus spirales vel cochleares habebit, sufficit, si modo pars superficialis sit emollita.

Si solidum quoddam corpus fundendum sit & satis crassum, tunc in arena vel loculo ad hoc opus parato ferrum alicujus crassitiei, vel portio conti cujusdam reponi potest, vel etiam filum ferreum crassitiei 1 digiti. Ferrum enim fusum optime uniri potest cum ferro malleato ibi reposito, adeo ut in unum corpus coalescant. Operatores cupri hanc artem etiam

bene callent, adeo ut ferrum in medio cupri ſit, alias fragile nimis evadit cuprum.

Quod tormenta bellica attinet, meliora ſunt & præſtantiſſima quæ ex ferro malleato formari poſſunt; hoc a multis tentatum fuit, ſed labore ſemper irrito, ferrum enim malleatum optime reſiſtit vi percuſſionis ſive ex globo ſive ex pulvere pyrio oriundæ. Tormenta quæ conſtant ferro malleato, etiam leviora ſunt, & tamen reliquis firmiora & validiora; reſiſtunt enim, ut dictum eſt, melius viribus pulveris pyrii, pariter etiam globo ferreo, qui excutitur & juxta parietes violenter effertur. Hujus generis tormenta, quoniam leviora & uſque validiſſima, in navibus multum uſum præſtare poſſent. In prælio navali poterunt tormenta graviora verſus unam navis partem gliſſare & pondere ipſam evertere: præterea etiam nec facile rumpuntur, quod alias fit ſæpe cum periculo & internecione adſtantium: obtineri itaque hic finis poteſt, ſi tormentum ex ferro crudo conſtans dein emolliatur: tormenta illa diu ſatis in materia prædicta, quæ emollitionem cauſatur, calefacienda ſunt. Quibusdam in locis, tormenta ſtatim ut arenæ ſunt exemta, calefieri ſolent, & carbonibus vivis immediate circumdari; uſque tamen hoc non multum effectum præſtat. Tuto igne vehementiori & diuturniori calefieri poſſunt, non enim fundi, nec in ſquamas ſolvi, ut ferrum tenue. Furnus etiam conſtrui poteſt ſimilis furno prius delineato, inque medio ejus relocari tormentum, modo furnus debitæ profunditatis ſit: nec opus eſt, ut receptacula plene clauſa & perlutata ſint, ſolutio enim ferri in ſquamas non metuenda eſt. Dominus de Villons formationem tormentorum ex ferro malleato diu ſed fruſtra tentavit, eo tandem pervenit, ut interiora illorum ferro malleato, exteriora vero metallo aut cupro repleret.

Experimentum non modo cum calce oſſium factum eſt, ſed etiam cum argilla, calce, & gypſo calcinato: calx meliorem effectum præſtitit quam argilla; gypſum vero minimum, potuit enim excavare ferrum: ſed ut actionem gypſi temperaret, circumdedit ferrum ſuum ſtrato tenuiori gypſeo, & reliquam partem capſulæ oſſe calcinato adimplevit; exinde ſquamis non ad multam craſſitiem circumdabatur ferrum; craſſities, quam occuparunt ſquamæ in ferro, proportionata erat ad craſſitiem ſtrati, quod conſtabat gypſo, etiam ad diuturnitatem temporis aut ignis; hinc ſi per ſquamas diminuendum ferrum ſit, ignis æqualiſſimus eſſe debet.

Quoniam mentio facta eſt gypſi, en experimentum. Clariſſ. auctor ferrum pulvere gypſeo ſe circumdediſſe, ait, & exemta capſula brunee rubente, vidiſſe flammulas plurifariam ex pulvere hoc propullulantes, colorem ſulphuris communis vibrantes. Ipſum ferrum, gypſo circumdatum, odorem ſulphureum teterrimum ſparſiſſe. Obſervatum etiam eſſe, ferrum candidum in ſquamas magis quam ferrum fracturæ griſeæ eſſe redactum, & ferrum malleatum citius quam ferrum fuſum.

Ultimo ſiſtit delineationes plurium decoramentorum ferro fuſo conſtantium, & arte prædicta nova emollitorum, ut malleos portarum foliis opereque decoro inſignitos, cum anſis eleganter quaſi cælatis, & plura alia.

PARA-

PARAGRAPHUS XXVI.

Tentamina & experimenta miſcellanea circa emollitiones, liquationes, ferruminationes &c. ferri.

Circa emollitiones & exſtinctiones ferri.

NE quid deſit, velim etiam aliorum tentamina vel effata de emollitionum & exſtinctionum ferri modis adjicere; adducendo modo illa, quæ a famigeratiori quodam auctore ejusque laboratorio prodierant: quamvis etiam illa nugarum & fæcis alchymiſticæ plena eſſe, oculis non ſemiapertis, videre liceat; ſed ne tamen illa ſicco pede tranſire videar, ſummis modo labris, ut ajunt, tangere velim; ſed cave tamen, *officiant lætis ne frugibus herbæ.* Turba illa vaſta farragine figmentorum incoctisque dapibus volumina ſua complent; pro luce jactant umbras, pro corpore larvas, pro factis ſcenas; & ut Virgilius canit:

Fermento atque acidis imitantur vitea ſorbis.

Sed quia mihi nondum vacavit tempus, nec copia fuit, omnia per novum ignem & laborem ſub examen mittere, velim tamen in forum proferre aliqua, quæ a diverſis jactantur; ſed ipſe tibi proſpicias, ne fidem niſi viſis & exploratis habeas: nec transferre omnia illa huc potui, quæ publicæ lucis facta ſunt; præter quod indies & quotannis plura e focis laborantium excludantur: hinc cuique integrum eſt, ad quod etiam quemlibet exhortor, ut foliis chartæ nitidæ intertextis, inſcribat quicquid deſideretur, & inſerendo quod omiſſum eſt, telam hic inceptam perficiat.

Venditant aliqui ferrum emolleſcere & inſtar plumbi mite & flexile evadere, pariter etiam chalybem, modo ab igne & in exſtinctione & frigefactione juſte temperetur: nobiliſſimi Boylei verba ſunt in tractatione de firmitate: chalybis fruſtum quamvis ſufficienter fuerit candefactum, ſi candens illud immerſeris aquæ limpidæ, reddere illud potes non ſolum valde durum, ſed etiam valde fragile; cum ſi refrigeſcere illud in aere ſiveris, & minus durum futurum ſit & magis tenax, atque ſi idem aqua frigida extinctum, iterum candefacias, donec colore cœruleo ſaturetur, comparate molle & admodum flexibile fiet; neque hoc ex ulla ſalinæ partis per ignem jactura; cum ſi emollitus hic chalybs rurſus candefiat & ſubito, ſive aqua ſive alia ratione refrigeretur, & duritiem & fragilitatem denuo acquiret.

Alias Dominus Beccherus multos venditavit ferrum emolliendi modos; ut

1. Victriolum & nitrum ana per alembicum deſtillare jubet, & inibi fruſtulum ferri miſcere, quod dein in fimo equino per ſpatium 15 dierum jaceat, inde putat ferrum emolleſcere, ut inſtar plumbi ſcindi poſſit.

2. Pariter si candefactus chalybs in aqua Amilzar, ut vocatur, exstinguatur.

3. Si recipiatur metallum quodcunque, & in sanguine bovino aut vaccino exstinguatur, exinde instar plumbi dicit emollescere.

4. Si auripigmentum, calx viva, ramenta chalybea & ferrum in igne una per diem teneantur, inde instar plumbi emollescere ferrum dicit.

5. Ferrum etiam instar ceræ emollescere perhibet, si chalybs per 3 dies in calce viva, gummi, sanguine & excrementis hirci recondatur.

6. Pariter si chalybs in oleo exstinguatur, quod in plumbum septies sit infusum.

7. Chalybem etiam emollescere, adeo ut instar plumbi scindi possit, si primum candefiat, ut fere liquescat & dein superinsternatur pulvis herbæ sternutatoriæ.

8. Pariter etiam emollescere dicit chalybem in excrementis bovinis cum succo oleris mixtis exstinctum: sic etiam in succis herbarum varii generis, inque aqua vel succo fabarum.

9. Pariter duritiem a chalybe expelli, si 15 vicibus in aqua salis alcali exstinguatur.

Alii adhuc plura figmenta adjiciunt, svadentque ut ferrum in argilla, calce & fimo vaccæ inclusum super flammam ligni teneatur, & dein sponte sua frigefiat.

Ut fundatur plumbum vel solum cum Mercurio in tigillo una cum oleo, quod septies repetatur, & inibi sæpe exstinguatur ferrum, exinde mollissimum fieri ajunt.

In mixtura ex fimo vaccæ, calce, argilla & sanguine bovino per 3 horas candefiat ferrum.

Vel, in mixtura calcis, ceræ & argillæ.

Vel, in mixtura calcis & saponis Venetiani.

Vel, in sale Armeniaco, sale communi & tartaro ana coquatur ferrum infuso insuper aceto vini, mixtura hac ferrum circumtegatur, lente dein siccetur, inque calore prunarum 5 horis candefiat.

Vel, si spatio horario in sale Armeniaco & tartaro pulverisato ferrum coquatur.

Vel, etiam si in aqua aut solutione aluminis exstinguatur.

Vel, si sexies exstinguatur ferrum in aqua vel vino frigido, in quo plumbum fusum exstinctum sit.

Vel, si ferrum candens in pulverem calceorum crematorum mittatur.

Vel, si spatio 14 dierum in lixivio facto ex cineribus & calce viva relinquatur chalybs.

Alius vero suadet, ut tartarus & sal commune in tigillo quodam simul candefiant; dein sulphur, sal Armeniacum ana, drachma Mercurii sublimati in aqua puteali vel aceto temperetur & super marmor pulverisetur, hisque ferrum vel chalybs oblinatur, & linteo involutum candefiat, postea calce viva, & demum arena clara teratur.

Jam quia in medium allata sunt quorundam effata de emollescentia ferri per exstinctiones in liquidis & mixturis quibusdam factas; jam subnectere

nectere velim tentamina Clariss. Domini Reaumur circa exstinctionis ferri aut chalybis in variis generis liquoribus instituta, ex quibus veritas dictorum constare poterit: verba ejus sunt, quæ sequuntur.

Omnis ars in eo consistit, ut chalybs ad rubedinem candefactus in frigida exstinguatur, unde admodum durescit; at vero si super prunas suas aut in libero aere refrigescat, mollescit.

Chalybs per exstinctionem in aqua adaugetur qua volumen aut massam, ita ut Dominus Perrault observaverit filum exstinctum frigida idem foramen non potuisse transire. Dominus Reaumur semper etiam invenit volumen auctum in chalybe exstincto, adeo ut diameter corporis chalybei ad certum gradum calefacti & dein exstincti ad diametrum voluminis non exstincti fuerit ut 145 ad 144 circiter, & consequenter volumen chalybis exstincti ad volumen chalybis non exstincti ad minimum ut 49 ad 48, nam per exstinctionem acquirit ad minimum 48vam partem voluminis sui: sed de his videas Classem III.

Quod vero differentiam ponderis attinet, chalybs non exstinctus ponderis exacte 1 unciæ est, calefactus ad rubedinem cerasi & frigida exstinctus $\frac{1}{2}$ granum perdit, quod fere nullius momenti est.

Chalybs in vacuo exstinctus æque mollis remanet, ac si exstinctus sit in aere.

Granum chalybis non exstincti est congeries infinitorum granulorum, sed hæc etiam ex aliis particulis etiam composita esse videntur.

Filum chalybis longiusculum per foramen quoddam esse ductum; refert, portione hujus fili calefacta, scilicet ad partem 3 digitorum, secundum delineationem, quæ etiam exstingueretur, notatum fuisse semper locum, ubi maxime calefactum sit filum; filum hoc verticaliter positum, & ope ponderis appensi tensum dum confringeretur, expertum esse, illud semper disruptum iri in illo loco, ubi calidissimum exstingueretur, quia ibi durius. Ne filum, si alicubi esset incurvatum, per tensionem in lineam rectam adhuc facilius rumperetur, paravisse machinam cum lamina quadam in medio, cui impositæ prunæ partem fili superiorem calefacerent, notatum iterum esse, in ipso loco exstinctionis disruptum esse.

Grana chalybea in frigida exstincta non tam pulchra sunt, antequam sub malleo excusus est chalybs, quam dein cum ictus mallei crebros sit passus.

Chalybs facilius calescit quam ferrum, & pariter citius refrigeratur, inde etiam sequitur, quod idem gradus caloris plus augeat volumen chalybis quam ferri: auctor contum ferreum ut & chalybeum, utrumque ejusdem longitudinis scilicet 12 digitorum, & quidem eodem caloris gradu, adque eundem colorem, quantum oculis lustrare posset, candefecit; chalybs in eodem gradu caloris longitudine 3 linearum augebatur, sed ferrum modo 2 linearum. Longitudo semper major facta est in chalybe quam in ferro, quocunque caloris gradu utrumque candefieret, & chalybs plerumque superabat ferri longitudinem $\frac{1}{3}$ partis augmento. Ferrum etiam frigefactum ad pristinam fere longitudinem redibat, non vero chalybs. vide Class. III.

Quum chalybs & ferrum aquæ immergeretur, calor inibi per ſpatium temporis inerat; ſique fruſtum craſſum eſſet, diu ſatis in aqua apparebat rubrum.

Regula eſt: ex duobus generibus chalybis, quæ ratione ſubtilitatis differant, illud quod ſubtilius eſt, majorem caloris gradum recipere, ſi idem utrique gradus detur.

Chalybs in calefactione varios coloris gradus in ſe recipere ſolet; color incipit a rubedine, qui eſt primus candeſcentiæ gradus: primum enim inducitur color bruneo-rubeſcens; dein rubedo in clariorem & vivaciorem tranſiens, quod operariis vocatur rubrum ceraſi: ſi augeatur adhuc magis calor, rubedo hæc incipit evaneſcere, vel potius in miſcelam flavedinis abire, & ſic debilitari; cumque ad ſummum perductus ſit calor, exiſtit albedo flaveſcens. Ex his coloribus de ignitione chalybis aut ferri ſui judicant opifices, quum exſtinguendus ſit.

Norma generalis eſt, quo calidior reddatur chalybs, grana ejus eo majora & albentiora evadere; & contra quo minus calefiat ante exſtinctionem, eo ſubtiliora & griſei & liventioris coloris: at vero ſi intenſus ſit calor, nec procul a liquatione, grana nec tam albeſcere, nec oculis tam grandibus micare, ac ſi minus calefactus exſtinguatur.

Altera regula eſt, chalybem eo duriorem ſiſti, quo calidior exſtinguatur; refert tamen ſæpenumero accidiſſe, ut chalybs multæ ſubtilitatis durior factus ſit, quum ad albedinem vel fuſionis gradum calidus exſtingueretur, quam ſi ad colorem ceraſi. Ratio allegatur, quod ultimus gradus ignis hoc genus chalybis debilitet; quodque deſtrui plane poſſit, & in ferrum fere reduci: hinc regulam hanc uſque generaliter veram eſſe.

Tertia, quod chalybs ſubtilior ope calefactionis & exſtinctionis majorem duritiem accipiat, quam chalybs notæ craſſioris, ſi nimirum idem gradus caloris utrique detur. Hinc quo ſubtilior eſt chalybs, eo minor calor requiritur.

Acciderat, quum chalybem crebro in furnum mitteret & materia vulgari circumdaret, adeo ut nimium ſulphuris imbibiſſet, quumque extremitas una hujus chalybis ſub malleo extenſi & ad colorem ceraſi calefacti exſtingueretur, ut exinde chalybs hic in portiunculas & particulas abierit & dilapſus ſit; etiam alia ſegmenta integra ab aqua extracta & leviter malleo percuſſa, in grana inſtar lapidum diſſilierint.

Quarta, chalybem non admodum ſubtilem, ſed in qua durities acquirenda ſit, calide omnino exſtinguendum eſſe, ſcilicet cum prius adeptus ſit colorem ceraſi ad albedinem vergentis.

Regula generalis eſt, quod exſtinguendus ſit chalybs eodem momento, quum attingit gradum caloris debitum: operatores hinc chalybem ſæpius igni exemtum ſolent perluſtrare, num gradum caloris & coloris debitum adeptus ſit: dein ſatis calefactum eximunt igni, dumque ad debitum calorem coloremque redierit, frigefaciunt, quod tamen vitium eſſe putat; hinc juxta focum aqua in promptu eſſe debet. Per bina fruſta chalybea ſæpius hoc expertus eſt, calorem debitum, puta ad colorem ceraſi uni impertiendo & eodem momento exſtinguendo, quum adhuc elevatiorem & majorem

majorem alteri daret, ſed extra ignem, dum ad eundem calorem rediret, tenuit; dein in fracta utriusque parte obſervavit, grana in priori fuiſſe ſubtiliora, æqualiora & melius relocata quam in altero.

Quidam opifices chalybem ſuum ultra gradum debitum, antequam exſtinguatur, candefaciunt, & candefactum ſub malleo tamdiu verſant tenduntque, dum gradum caloris colorisque juſtum deſideratumque recipiat, quo momento frigida illum exſtinguunt, ſed grana non tamen uſque illius pulchritudinis, ac ſi debito tempore ſtatim exſtingueretur, apparent.

Quo frigidior eſt aqua, eo durior & fragilior evadit chalybs inibi exſtinctus, & conſequenter grana craſſiuſcula accipit: hinc, ſi tempeſtas frigida ſit, durior fit chalybs, quam ſi calida; quidam hujus eventus gratia ab experientia edocti minorem caloris gradum chalybi ſuo dant tempore æſtivo quam hyberno. Auctor chalybem ad colorem ceraſi redactum, in aqua ebulliente exſtinxit, unde non ita durus evaſit, ut limæ reſiſteret, nec tamen fragilis factus, quin ſub malleo planus reddi poſſet. Chalybem dein adhuc majori caloris gradu candefactum, in aqua calida ebulliente exſtinxit, inde factus eſt durus, non aliter ac ſi exſtinctus eſſet in frigida, quum ſcilicet adeptus eſſet colorem ceraſi.

Quidam etiam exſtinxiſſe ajunt chalybem in *plumbo frigido*, hoc eſt, chalybem candefactum immiſiſſe in maſſam plumbi frigidam; maſſam in loco illo parum liqueſcere compertum eſt, ſed extremitatem plumbo immerſam ſive exſtinctam æque duram ac in frigida exſtincta foret, evaſiſſe.

Chalybs in *ſtanno* exſtinctus ejusdem qualitatis fere exivit ac e plumbo; differentia erat, quod majori vi in ſtannum quam in plumbum intruderetur, quia ſtannum non tam facile liqueſcit.

Chalybs exſtinctus in *bismutho* ut & in *regulo antimonii* eandem duritiem contrahere videbatur, ac ſi in aqua.

Chalybs etiam exſtinctus eſt in *Mercurio:* ſed Mercurius ipſa aqua calidior factus eſt. Paravit illum in finem binas capſulas, quarum unam replevit aqua, alteram Mercurio, & in utraque filum chalybeum exſtinxit; aqua cum adhuc vix tepida eſſet, Mercurius tam incaleſcebat, ut digitus vix tactum ſufferret. Quum exſtinguitur chalybs in Mercurio, nullus omnino ſibilus auditur, at vero multus in aqua, ubi etiam ebullitionis ſpecies eſt. Chalybs in Mercurio exſtinctus granis majuſculis apparet, quam chalybs exſtinctus in aqua: hinc in Mercurio non exſtinguendus eſt chalybs tam calidus ut in aqua, nam Mercurius exſtinguit chalybem.

Experimenta etiam plura exſtinctionis chalybis in aqua ſalibus varii generis impraegnata fecit: capſulas æquales paravit, unam aqua communi frigida adimplendo; alteram aqua ſale communi ad ſaturitatem impraegnando; tertiam ſale vitri; quartam ſale Armeniaco; quintam ſalpetra; ſextam alumine: ſeptimam victriolo; & ſemper comparationis gratia duo fila eodem gradu ignis calefacta & eodem momento igni exemta aquæ tam ſale quodam impraegnata, quam aquæ dulci immiſit, nullum tamen obſervavit in duritie diſcrimen, quin limæ æqualiter reſiſterent. Chalybs ad diverſos gradus in plumbo calefactus eſt & in aqua exſtinctus, cumque in aqua debitam duritiem non ſuſcepiſſet, animadverſum eſt, quod in aqua ſale

ſale quodam ſaturata nec ſuſciperet; ex quibus experimentis tanquam teſtimoniis indubiis, nulla fere ſpes chalybem in ſolutione quadam ſalis melius quam in ipſamet aqua relicta eſt.

Chalybs calidiſſimus factus, & quidem ultra colorem ceraſi, ſi peracta exſtinctione ſuperficies ejus appareat alba & nitida, nec ſcoriis quaſi obſita & obſcura, vocatur Gallice *l'acier decouvert;* at vero ſi chalybs minus calefactus & exſtinctus prodeat albidus, dicitur nudari vel aperiri chalybs: chalybs ergo ſi exſtinguatur in ſolutione quadam ſalis, melius quam in aqua communi ſe nudare & aperire ſolet, qui effectus e ſalibus provenit; ſal enim materias ſcoriaceas & recrementa ſuperficiei chalybeæ alias inhærentia diſſipat & diſſolvit.

Chalybs in aceto vini exſtinctus ſe nudat quam optime; majorem duritiem ut & fragilitatem obtinere quam in aqua communi videtur.

Chalybs exſtinctus in rapis, ut & in ſucco raparum, non magis quam in aceto vini videtur induruiſſe, quod tamen a multis ut arcanum quoddam venditatur.

Chalybs quamvis pauliſper & vix ad rubedinem hoc eſt ad rubedinem obſcuram calefactus & dein in aqua forti exſtinctus, uſque tamen durus evadit, non aliter ac in aqua circa rubrum ceraſi exſtinctus. Si in priori gradu immergatur aquæ, cedere videtur limæ, non vero ſi talis immergatur aquæ forti.

Chalybs exſtinctus in ſpiritu ſalis, nullum talem effectum prodit, qualem cum exſtinguitur in aqua forti.

Oleoſa vero inflammabilia ſunt, & multum gradum caloris recipiunt, antequam inibi chalybs plene exſtingui poſſit, ut oleum lini, olivarum; pariter in ſebo, ſpiritu vini, ſpiritu terebinthinæ, reſina. Sed opifices ut neceſſariam etiam interdum volunt duritiem quandam amollitam, ut in quibusdam inſtrumentorum ſpeciebus, hinc acus magneticas ad flammam candelæ candefaciunt, & ſebo, ut duritiem deſideratam acquirant, immergunt.

Chalybs exſtinctus ſebo, butyro, cera, oleo, reſina, ſpiritu vini, ſapone, non tantum indureſcit ac in aqua frigida: ſi exſtinguatur in ſpiritu vini circa colorem ceraſi, non reſiſtit limæ, ſed eſt ſimilis chalybi exſtincto in aqua ebulliente; at vero chalybs exſtinctus in ſpiritu vini ad gradum caloris adhuc majorem, duritiem eandem cum chalybe exſtincto in aqua accipit.

Alius etiam modus eſt exſtinguendi chalybem opificibus uſitatum, ſcilicet qui vocatur *Trempe en paquet;* non permittunt ut candefiat chalybs in igne aperto & inter prunas &c. ſed chalybem ſuum pyxidi includunt, perlutatis bene juncturis, adeo ut nullibi pateant aeri introitus: pyxis argillacea eſſe debet; chalybs intus incluſus certis quibusdam materiis circumdatur, & inibi cum pyxide ſpatio unius vel plurium horarum calefit, & eo ipſo momento quum eximitur, in aquam frigidam projicitur. Materiæ, quibus chalybs incluſus circumdatur, fuligine vel carbone conſtare ſolent; ſed quilibet opifex ſuam methodum, ſuamque mixturam, velut arcanum cuſtodit. Optimus hic eſt modus; alias durities quædam chalybi

qui-

quidem in aperto igne acquiri poteſt, ſed ſimul fragilis admodum fit & granis grandiuſculis conſtans. Maximam ſic duritiem acquirit & una corpus ſuum flexibile & ſubtilitatem granorum conſervat; unde hic modus reliquis omnino anteferendus eſt.

Per hunc modum, non tantum duritiem chalybi impertiri ſolent, ſed etiam ferro, quod æque durum evadit ac chalybs; hoc fieri ſolet cum limis.

Obſervandum eſt, quod induratio in pyxide nusquam peragatur, niſi paratum prius confectumque utenſile, illud tunc pyxidi inditur & exſtinguitur, adeo ut mallei ictibus non ulterius percuti debeat.

Circa hunc exſtinctionis modum regulæ ſequentes obſervandæ ſunt: 1. Quod illæ materiæ optimæ ſint, quarum ope chalybs bene indureſcit, & quæ in chalybem melius penetrare poſſunt. 2. Quo citius in pyxide caleſcere poſſit, & quo minori igne, eo melius; optimum eſt, ſi caloris gradus modo ſit ad rubedinem obſcuram.

Ferrum pyxidi incluſum, materiis circumjectis in bonum chalybem convertitur, optima materia eſt 1. Fuligo & reliquis anteponenda. 2. Tentatum eſt cum corio calceorum vetuſto & in carbonem uſto, quod nec inutile deprehenſum eſt, nec tamen fuliginem viſum ſuperare. 3. Fuligo in paſtam quandam ſubacta cum urina, optima eſt; & a maxima parte artificum uſitata; urina vetus & craſſa eligitur. 4. Corium calceorum vetuſtorum & in carbonum ſpeciem combuſtorum mixtum cum urina putri & vetere in paſtæ ſpeciem, non meliorem effectum videtur edere, quam fuligo cum urina commixta. 5. Flores ſulphuris cum 2 partibus fuliginis mixti, ferrum non durum potuerunt reddere. 6. Sal commune pulveriſatum cum fuligine mixtum durum reddit ferrum intra tempus æquale ac urina cum fuligine, & fere eundem duritiei gradum imprimit. 7. Tentatum etiam eſt cum ſale communi mixto cum paſta ex urina & fuligine facta. Etiam loco ſalis communis acceptum eſt ſal armoniacum pulveriſatum cum eadem paſta; pariter ſal vitri; ut & cineres clavellati. Compertum eſt, quod ferrum maximam duritiem acceperit a mixtura dicta facta cum ſale Armeniaco; minus cum ſale marino; ſed reliqua ſalia nullum effectum dare videntur. 8. Loco ſalium prædictorum miſſæ ſunt fæces torrefactæ; in alio tentamine victriolum; ſed uſque præſtabant mixturæ cum ſale communi & ſale ammoniaco paratæ; ſal ammoniacum alias optimum eſt compertum. 9. Fimus columbarum combuſtus optimum effectum dat & quidem æqualem cum fuligine mixta cum dimidia parte ſalis communis. Ex his deduci poteſt, quod etiam experientia comprobat, optimum eſſe, ſi fimus columbarum combuſtus cumque urina humectatus cum ſale ammoniaco vel ſale marino miſceatur, inde brevi tempore indureſcit chalybs. 10. Si loco fuliginis carbones foſſiles in pulverem comminuti adhibeantur, qui pulvis cum ſale communi commiſcebitur, indureſcit admodum ferrum; ſperatque auctor majorem inde effectum, quam ex fuligine oriundum.

Obſervandæ etiam ſunt colorum varietates in chalybe pyxidi exemto, & igni carbonum impoſito, quibus ignis non multum ineſt, ſed qui

lente calefaciunt; ſit chalybs albicans tanquam politus; his datis varietates jucundæ obſervantur in ſuperficie chalybis. 1. Albedo chalybis incipit magis albeſcere. 2. Nubeculam debiliorem flaveſcentem mox accipit. 3. Increſcit flaveſcentia magis & magis, uſque dum fiat coloris aurei. 4. Quum chalybs adhuc magis incaleſcit, diſparet color aureus, & miſcela ejus cum purpura exit, dum purpura totam ſuperficiem invadit. 5. Purpura nube quadam ſe obvelat, & tandem in violaceum colorem tranſit. 6. Violaceus color transmutari videtur in cœruleum altiorem. 7. Diſſipatur paullatim cœruleum & quaſi clareſcit. 8. Ultimus color, qui oculo detegi poteſt, eſt color aqueus, eſtque ille etiam ultimus gradus cœrulei. Si æqualiter calefactus ſit chalybs, æqualiter etiam per totam ſuperficiem diſpergitur hic color, ſed ſi calefactio ſit inæqualis, inæqualitas colorum per ſuperficiem chalybeam diſperſa etiam apparet.

Si chalybs bene politus ſit, apparent hi colores vividiſſimi & pulcherrimi; ſique calor non amplius augetur, in chalybe hic color fixus remanet, apparetque tanquam beneficio artis ei inditus.

Color ruber ſolus ad ipſum centrum corporis chalybei penetrat; reliqui vero, ut purpurei, violacei, cœrulei ſuperficiem modo ejus tenent: ſi chalybs hic ſubito coloratus lente frigeſcat, conſervatur color tanquam impreſſus, ſed ope limæ ſtatim auferri poteſt.

Ferro etiam hujuſcemodi colores induci poſſunt, ſed colores non ita coruſci ac radiantes, ut in chalybe.

Chalybs hoc modo coloratus rubiginem minus attrahit, quam chalybs albicans, hoc colore non præditus. Maxime conſervatur color aqueus, ſi inductus ſit. Oleum etiam impedit, ne ferrum vel chalybs rubiginem attrahat.

Pariter etiam, quum exſtinguitur chalybs in aqua, apparent iidem colores in ſuperficie ejus; inque reditu a calore ad frigus coloratur eodem modo vel in aqua vel in aere, unde deduci poteſt, colorationem hanc non ex fumo quodam carbonum provenire, ſed ab exhalatione particularum interiorum.

Sit chalybs ad illum gradum calefactus, dum granum albicans vel mixtum acceperit & dein exſtinguatur; chalybs hic in binas partes dividatur; una pars calefiat in pyxide uſque ad colorem cœruleum vel aqueum, refrigefactus dein frangatur, & utraque fractura comparetur; invenietur tunc, quod unum fruſtum chalybeum granis ſubtilioribus gaudeat, quodque grana poſterioris fruſti liventiora ſint.

Bini exſtinctionis modi ſunt; unus, quum chalybs exſtinguendus integre in aqua relinquatur, ut inibi reſrigeſcat; inde refrigefactus in prunas aufertur & calefit, prout opus requirit. Alter, quum chalybs immerſus aquæ ſtatim eximatur, cumque exemtus ſit, permittatur, ut dicti colores in ſuperficiem ejus ſubeant, adeo ut ſponte ſua ſe refrigeret; quumque ad colorem debitum redit chalybs, iterum in aquam immiſſus relinquitur, dum plane ſit refrigeratus.

Sit exempli gratia culter vel inſtrumentum, quod duritiem poſtulat, hoc permittunt, ut colorem aureum recipiat, in hoc momento ſtatim etiam immer-

immergunt aquæ, nec patiuntur, ut color violaceus ſubeat. At vero ſi deſideretur chalybs, quod corpore flexibili gaudeat, permittunt ut colorem cœruleum accipiat, quo accepto illico aquis immergunt. Aliqui vero amant, ut chalybs omnis generis colores tranſeat, nec altera vice immergatur aquæ.

Eſt etiam terminus, quem ſi chalybs in pyxide calefactus tranſcendit, amittit omnem duritiem, quam ſibi acquiſiverat. Ad terminum hunc pervenit chalybs, ſi ad illum gradum in pyxide calefiat, quem habuit, quum frigida exſtinguitur. Chalybs enim circa gradum caloris albentem exſtinctus omnem ſuam duritiem amittit, ſi iterum ad rubedinem nebuloſam calefiat.

Alias quum in foco candefiat chalybs, colorum varietates non licet obſervare; lumen enim colores obfuſcat hebetatque; hinc aliis artificiis uti ſolent, ut debitum in chalybe caloris gradum ſciant: vel chalybem, antequam in focum mittatur, oleo oblinunt, oleum flammans indigitat, num gradus ignis plenus vel plenior reddendus ſit vel non: vel utenſile ſuum chalybeum calefactum fruſtulo ferri duri radunt, ex rutilatione ignea in ſuperficie de gradu caloris dijudicant.

Sed de his prolixius in tractatione de chalybe.

Modi liquandi ferrum malleatum ope menſtruorum paſſim ab auctoribus collecti.

HIc etiam idem obſervandum, quod in principio hujus paragraphi dictum eſt; ſcilicet miſcellanea hæc & variorum auctorum obſervata, non pro genuinis agnoſcenda eſſe, niſi prius experientia teſte in igne comprobata ſint.

1. Dominus Kunckel in arte ſua vitriaria tradit; ſi ramenta ferri lixivio cinereo primum, dein aqua vel aceto laventur, & dimidia quantitas ſulphuris pulveriſati commiſceatur, inque tigillum immiſſa ad fluorem uſque in igne reverberii, non aliter ac cuprum, teneantur; tunc quam optime colliqueſcere & fundi ferrum perhibet.

2. $1\frac{1}{2}$ libræ optimi chalybis in tigillo candefiant, pariter 24 ſemunciæ alius generis chalybis; apponantur 8 vel 10 ſemunciæ arſenicis præparati, teneatur mixtura in igne, dum inſtar aquæ fluat.

Præparatio dicta arſenici fit recipiendo 1 libram arſenici, 2 ſalpetræ, quæ mixta pulveriſentur, mixtura ſiccetur & in vas fictile mittatur, quod operiatur; vas dictum per 3 horarum ſpatium in igne circulatorio teneatur; fumus nocivus per foramina emittatur; quumque nihil fumi amplius evolet, foramina luto præcludantur, dein ſponte refrigeretur, inde obtineri dicitur lapis coloris viridis, qui niſi conſervetur, in deliquium abit; ex hoc lapide ſumantur 5 ſemunciæ; ex borace 3 ſemunciæ; mixtura pulveriſetur & in tigillo colliquetur, dein effundatur, unde habetur menſtruum dictum arſenicale, quod ni conſervetur, in humorem deliqueſcit.

3. Recipiantur 2 partes cinerum, 2 calcis vivæ; in aceto vini coquantur, & mixtura calida in cineres & calcem effundatur, unde lixivium fortiſſimum

ſimum haberi dicitur: ramenta ferri vel chalybis per 6 dies & noctes in hoc lixivio digerantur, laventur dein & ſiccentur ; lixivium novum rurſus ſuperinjiciatur perque ſpatium 4 horarum inſuper maneat, tunc colore cupri tingi dicitur, ſiccetur dein & cum borace fundatur, tartaro calcinato operiatur addita parte arſenici ſecundum modum prædictum præparati, inde inſtar argenti fluere perhibetur.

4. Recipiatur una libra ramentorum ferri, & 8 ſemunciæ pulveris ſequentis, una in tigillo liquefiant, & maſſa effundatur. *Pulvis* conficiatur ex arſenico, tartaro, ſale alcali, ſalpetra ana mixtis, pulveriſatis & fuſis.

Quod alias attinet menſtrua, quorum ope optime liquidum poſſit reddi ferrum, pariter ut vena ejus, vide ſis claſſem ſequentem de probatione venæ ferreæ in ferrum &c.

Modi chalybem albandi ſive illum argenti ſimilem reddendi.

MUlta de his tradit Dominus Beccherus, & plurimi præter illum alchymiſtæ; Beccherus jubet, ut recipiantur ramenta chalybea & ſal auripigmenti, inque vas novum figulinum bene lutatum indantur, vas in camino calcario per noctem teneatur, interea ferrum inſtar plumbi fluere dicit: dein ejiciatur pars ſuperior, reliquum quam optime lotum in tigillum mittatur, tigillum in vaſe figulino ſubter perforato reponatur, quod carbonibus repleatur, flamine urgeatur ignis, quod ſi ſepties repetatur, inde chalybem inſtar argenti albeſcere venditat.

Vel, ſumantur 100 ſemunciæ lapidis magnetici, 60 auripigmenti, 8 vitri, miſceantur, mixtura cum 2 vel 3 partibus aquæ lavetur, iterum beneficio aquæ & ſalis abluatur, inde haberi ferrum album putat.

Vel, recipiantur filamenta chalybis, laventur, ſiccentur, admiſceatur arſenicum vel auripigmentum 1 libræ, mixtura ſacco vel linteo indatur, linteum vel ſaccus cera circumdetur ; ſumatur dein oleum mixtum cum fimo aſinino, quibus ſaccus cum ipſamet cera obtegatur, ſiccetur, dein in igne reverberii ſpatio 3 horarum teneatur, tum refrigeretur, apparebit, ut ait, ferrum liquefactum & inſtar argenti album. Si fundus frangitur, quod tamen præcaveri poſſe dicit, ſi cum arſenico lavato, ceruſſa & vitro repetatur; hoc eſt; ad 1 partem filamentorum chalybis apponantur 6 ſemunciæ arſenici vel auripigmenti, 1 vitri, 2 ceruſſæ lavatæ, in vaſe figulino ſubter perforato, inde obtineri ferrum argento ſimile narrat. Hæc Beccherus.

Alii vero ſuadent, ut recipiantur 8 ſemunciæ tartari, 2 ſalpetræ, 4 ramentorum plumbi, pulveriſentur & cum oleo in paſtam commiſceantur; huic 18 ſemunciæ ramentorum ferri admiſceantur ; mixtura in tigillum miſſa vitro Venetiano operiatur ; tigillum etiam bene lutetur, fluat inibi, dum margines tranſcendere & exſultare incipiat, tunc effundatur, unde ferrum tenaciſſimum & inſtar argenti albicans obtineri dicitur.

Aliter. Tartarus, ſalpetra, arſenicum ana cum ramentis chalybeis ana in tigillo fundantur, liquamen dein in conum effundatur, unde maxima pars

pars in ſcorias convertetur; exque 32 ſemunciis habebitur maſſa alba 2 vel 3 ſemunciarum: maſſa, ſi cum argento miſcetur, fiet fragilis.

Aliter: Tartarus, ſalpetra, oleum una cum ramentis ferri aut chalybis miſta in tigillo fundantur, ſive maſſa prædicta in ferri ramenta conjiciatur, inde fundetur inſtar argenti, & maſſa inſtar reguli antimonialis fragilis obtinebitur. Dicunt etiam ex maſſa hac pulveriſata Mercurium elici poſſe.

Aliter: 6 Libræ limaturæ Martis & ſalpetra, tartarus decrepitatus, cineres clavellati, arſenicum album, ſapo Venetianus ana commixta in tigillum fuſorium mittantur, inque fluore per ſpatium 4 horarum teneantur; cumque refrixerit maſſa, diffringatur tigillum, inde obtinebitur regulus Martis albus inſtar argenti, ſed qui pulveriſari poſſit. Regulus hic iterum fundatur, & in tigillo per ſpatium bihorii teneatur, unde magis & magis albeſcet. Quod etiam tertia vice repeti poſſit; inde albeſcet & fluet materia, inque formas poterit effundi. Dicunt, materiam hanc prorſus nullam rubiginem poſſe attrahere, licet in aere humidiſſimo relicta ſit.

Aliter: ſumantur 8 ſemunciæ tartari calcinati, duo nitri, 4 plumbi, commixta una cum oleo in paſtæ conſiſtentiam formentur. Ad 6 ſemuncias hujus materiæ recipiantur 18 partes ramentorum ferri, miſſa in tigillum operiantur vitro pulveriſato, & tigillum luto ſapientiæ claudatur, ita ut nullus inde vapor poſſit exire; dein cum multis carbonibus reverberetur & diu ſatis in fuſione teneatur; aperiatur & mox in alium ignem mittatur, ad ebullitionem & efferveſcentiam uſque fluat, tunc effundatur, inde haberi ferrum tam album dicitur, ut inſtar argenti appareat.

Plura adhuc e chymicorum ſcriptis excerpta non addere vacat.

De ferruminationibus.

FErri fruſta & lamellæ conjungi, conglutinari & ferruminari poſſunt variis modis, præcipue per arenam & ferri multam candeſcentiam, ſed ab artificibus traduntur etiam modi plures.

1. In officinis utuntur ſabulo ſive arena pluviatili ſubtiliore, quæ bene liqueſcit, & in vitrum aut ſcorias in igne ſolvitur.

2. Si fruſta ferri ambo bene candefiant, & ſuperinſternatur vitrum Venetianum pulveriſatum, quod in ipſa fractura vel loco combinationis pæne liqueſcant.

3. Fieri etiam poſſe traditur per 2 ſemuncias orichalci, & 2 lithargyri, vel

4. Si juncturæ quam optime poliantur & dein applicentur, interjecto vitro Venetiano pulveriſato, ut candefiant.

4. Ex aqua gummi & creta pulveriſata fiat maſſa, qua oblinantur juncturæ, & ferrum in igne ſic teneatur.

5. *Sine igne.* Recipiantur 2 ſemunciæ ſalis Armeniaci, 1 ſalis communis, 2 tartari calcinati, 2 metalli campanarum, 6 antimonii, pulveriſentur, pulvis mixtus in linteum 1 digitum craſſum mittatur & dein ſiccetur; tigillo indatur, ſupra quod aliud relocatum ſit; ſicque in igne teneatur dum confluat mixtura, fracto dein tigillo eximatur maſſa & pulveriſetur; hoc

pulvere oblinantur juncturæ; borax in ſpiritu vini ſolvatur, penicillo vel pluma in ſolutionem miſſa pariter in pulverem merſa ferrum oblinatur, inde coctio quædam incipiet, quæ cum deſinit, paratum erit.

Modus conſervandi ferrum a rubigine.

TUrba pſeudometallurgica hic etiam multa prædicant, & quia mala mixta ſunt bonis, illa adducere volo.

1. Dominus Kunckelius in arte ſua vitriaria ſuadet, ut accipiatur lithargyrus, & cum oleo lini ſuper porphyrum in pulverem impalpabilem teratur; in pyxidem ex ligno tiliæ factam mittatur, quæ in fundo tam tenuis ſit facta, ut fere tranſpici poſſit: pendeat pyxis in aere & ſole, vel alias in calore, tunc oleum purum & dulce penetrabit fundum pyxidis, cujus ope ferrum & omnia ex ferro facta utenſilia, ut gladii &c. a rubigine poterunt conſervari.

Alias abſtergitur facile rubigo a ferro, ſi linteolum inter ligna extenſum teneatur, & inſuper aqua glutine impraegnata irroretur, & vitrum pulveriſatum in aquam hanc glutinoſam inſternatur: iterum eadem aqua irroretur, & pulvis vitri ſuperinſternatur, quod tertia vice iterari poſſit.

2. Accipiatur oleum optimi generis, & plumbum fuſum inibi quinquies vel pluries exſtinguatur; oleum ſic præparatum in calice ſervetur, & ramenta plumbea immittantur & bene agitentur; dein ramenta plumbi cum oleo illo ſuper porphyrum, non aliter ac ſolent pictores, teratur, in vitro dein relinquatur, tunc ad fundum cadit plumbum & oleum ſupernatat; hinc habebitur oleum præparatum, cujus ope conſervari dicitur ferrum a rubigine.

3. Tigilla, in quibus argentum ſæpe fuſum eſt, pulveriſentur, & pulvis cribretur; 32 ſemunciæ hujus pulveris ſumantur, 64 ſmiridis calcinati & præparati; venæ argenti 32; quæ ſi non adſit, perinde erit, pulveriſata bene cribrentur, & cribrata miſceantur cum 96 ſemunciis ramentorum ferri, inde paratus erit pulvis; quumque uſurpandus eſt, linteum oleo præparato illinendum, & inſuper ſternendus pulvis, cujus ope ferrum terendum erit, quum rubiginem velis abigere; hujus etiam ope conſervabitur ferrum, ne rubigine cito inquinetur. Quod ſmiridem attinet, ille calcinabitur, inque igne candefiet, eximetur & pulveriſabitur.

4. $\frac{1}{2}$ libra pinguedinis ungulis hircinis exemtæ; $\frac{1}{2}$ libra olei amygdalarum, 8 ſemunciæ camphoræ, 24 ſulphuris cum uſto & pulveriſato plumbo, commixta in paſtam coquantur, hac teratur ferrum, inde nulla rubigo attrahi putatur.

Plumbum cum ſulphure cremetur hoc modo: fundatur plumbum & inſuper ſternatur ſulphur pulveriſatum & ope ferrei inſtrumenti circumagitetur, inde obtinebitur pulvis niger.

5. Sumatur pumex, ſive lapis qui *Bimſten* vocatur, ſtannum, cinis, ſmiris, pulveriſata cribrentur, pulvere hoc linteum vel lignum illinatur, ſicque ferrum teratur.

6. Reci-

6. Recipiantur 8 ſemunciæ magnetis, 8 ramentorum ferri, 8 pumicis, 8 pinguedinis ungulis hircinis exemtæ, 1 alius pinguedinis; hæc prius pulveriſentur & maſſa cum pinguedinibus formetur, ſcilicet terendo ſuper marmor: hujus ope ferrum a rubigine admodum conſervari dicitur.

7. Hæmatites in olla tecta reponatur, & olla in furno figulino, per combuſtionem fit hæmatites fragilis, qui dein ſub ſaxis molaribus per aquam in pulverem impalpabilem comminuatur; relinquatur dein in vaſe, ut ad fundum ſubſidat pulvis, aqua dein per inclinationem effundatur; pulvis relictus ſiccetur, ſicque præparatus erit: cum hoc pulvere ferri & chalybis utenſilia quam optime poliri & a rubigine conſervari poterunt.

8. Oleum, pulvis cinnabarinus & hæmatites commiſceantur, quibus commixtis teratur ferrum, tunc nullam amplius rubiginem attrahere dicitur.

9. 4 libræ ſilicis calcinati & pulveriſati, 2 ſemunciæ tartari, 2 pariter aluminis, cum aqua vel oleo commiſceantur, & mixtura abſtergatur rubigo; ſique dein tenuiter illinatur oleum laterum, nulla amplius rubigo timenda eſſe perhibetur.

10. Ramenta plumbi cum oleo ſimul coquantur, dein in ſole vel calore mediocri per aliquot dies teneantur, unde mixtura hæc pura reddetur; hoc oleo illinendum eſſe ferrum.

11. Calx viva ſuper ferrum ſternatur, calx ope aquæ humectetur, inde rubigo exedi dicitur, dein carbone, qui in oleo exſtinctus ſit, teratur: hunc modum ad conſervationem ferri a rubigine optimum cenſeri.

12. Per pinguedinem ſuillam bene conſervari ferrum a rubigine dicitur.

13. Fiat amalgama Mercurii cum Saturno, quo illinatur ferrum.

14. Accipiatur oleum, in quo ſæpe exſtinctum ſit plumbum, pinguedo ovina & cera cum oleo ſolvatur, & miſceatur; qua mixtura oblinatur ferrum. Hactenus de his ſatis.

PARA-

PARAGRAPHUS XXVII.

De modo dividendi ſecandique ferrum in contos & virgas tenuiores, dilatandique inter cylindros in regione Leodienſi, Anglia & Svecia.

Leodii.

Circa Leodium hinc & inde ſparſa ſunt opera, quorum ope attenuatur ferrum & in contos minores ſecatur, præter quod tales machinæ etiam Germaniæ ut & Angliæ ſint conſtructæ, videatur Tab. XXIX, quæ ad vivum aliquatenus operationem repræſentat.

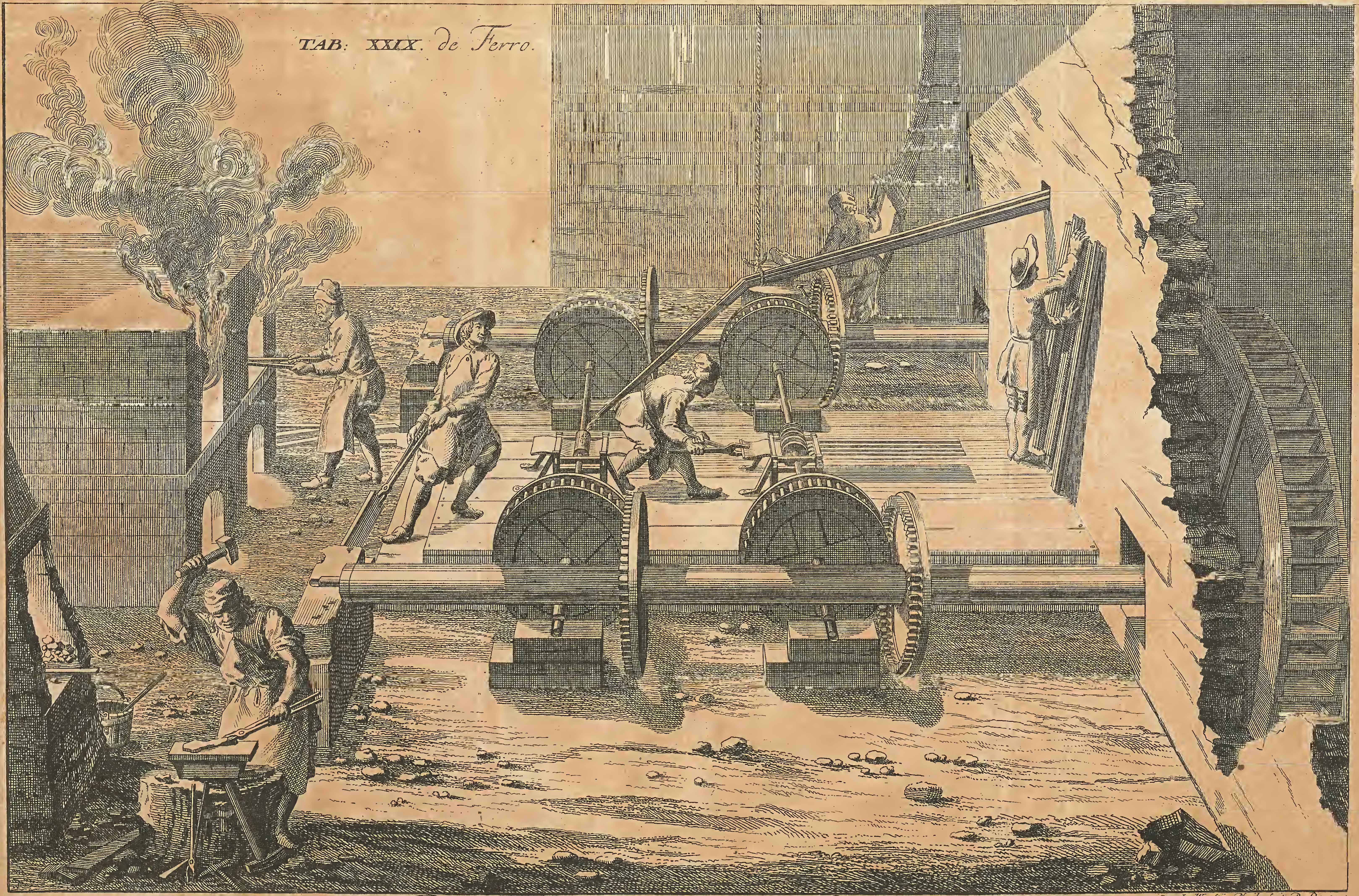
Sumitur ferrum jamdum in bacilla excuſum, 2 digitos plerumque craſſum, & 4 latum, frangiturque in fruſta aut portiones longitudinis circiter unius ulnæ.

Furnus in quibusdam officinis eſt ſimplex, in aliis vero duplicatus; in hunc conjiciuntur dicta fragmenta ferri; ſub foco cineritium eſt; inque ipſum furnum fere 200 portiones vel fragmina ferri conjiciuntur, ſed ita, ut unum locum oblique ſupra alterum occupet, illum in finem, ut ignis & flamma undique & libere illa poſſit transmeare, unde in illum ſitum diſponuntur, ut ſimul quaſi arcum forment, ſub quem carbones foſſiles mittuntur; fruſta ferri ſic calefacta & reverberata, exemta per binos cylindros chalybeos transmittuntur.

Quumque fruſtum ferri, quod 1 ulnam longitudine, 5 digitos latitudine & 1 craſſitie æquat, per dictos cylindros transmiſſum ſit, tam in longitudinem quam in latitudinem diducitur attenuaturque, adeo ut fruſtum dictum ab altera cylindrorum parte prodiens, in longitudinem 2 ulnarum & latitudinem 6 digitorum fere exporrectum ſe exhibeat: fruſta hæc ferri jam quodammodo dilatata altera vice in furnum miſſa candefiunt, quo facto rurſus transmittuntur per cylindros, & beneficio compreſſionis, in longitudinem fere 5 ulnarum educuntur; quumque a machina hac extenſoria prodierit ferrum, a viro quodam adſtante forcipe prehenditur & per aliam machinam ex orbitis chalybeis ordine diſpoſitis confectam transmittitur, ſicque ferrum hoc attenuatum & dilatatum in plures partes ſeu contos quadrangulos, numero 3, 4 vel 6 ſecundum libitum ſecatur & finditur: ſi quotidie continuetur opus, quotannis 5 ad 6000 pondera nautica ſic ſcindi poſſunt.

Illum uſum præſtat machina hæc ſectoria vel diviſoria ferri; ut dein in varia utenſilium genera commode & quidem cum minore impenſa & jactura tam carbonum, quam laboris & temporis fabricari poſſit.

Obſervandum etiam eſt, quotiescunque ferrum hoc per cylindros transmittendum ſit, & in bacilla tenuiora comprimendum, quod aquæ tenuis & lentus rivulus jugiter ſuper dictos cylindros inque candens ferrum fluet;



Dresdæ et Lipsiæ in Officina Hekeliana. 1734.

I. W. Stör. Norib fecit Dresdæ 1734.

ſine aqua ferrum candens ægre admodum tranſigi cylindros poſſe dicitur; præter quod chalybea cylindrorum ſuperficies nimium calefieret & ſic molleſceret. Quod vero ipſa machinamenta & furnos attinet, melius illa ex delineatione appoſita quam ex deſcriptione capi poſſunt.

Angliæ.

ANgliæ ſunt etiam plures machinæ, quibus ferrum ſecundum longitudinem ſuam attenuatur, & in partes, contos & cingula, quibus cadi circumligantur, ſecatur & diducitur. Attenuatur etiam ibi ferrum in laminas, quæ dein partim obducuntur ſtanno, ſed per attenuationem hanc perire dicitur $\frac{1}{20}$ pars ferri, & adhuc magis ſi ferrum non ſit bonæ indolis.

Veciæ.

NUper etiam ad *Wedewaug* Veciæ exſtructum eſt opus ſectorium ferri. Ex delineatione videri poteſt proportio partium. (A) ſignificat rotas aquaticas majores, Tab. XXX, cum binis trabibus ſive axibus majoribus. Diameter rotarum eſt 17 ad 18 pedum. Trabes, quæ a rotis circumferuntur, 22 pedum longitudine ſunt. (C) & (E) ſunt rotæ dentatæ, quæ diametro $5\frac{1}{2}$ pedum ſunt, dentes numero 28. Rotæ ei correſpondentes ſunt diametri 6 pedum; rotæ dentatæ aliquantum altius repoſitæ. (D) ſunt cylindri vel axes ferrei quadranguli, qui trabibus inſeruntur. (E) locus pro cylindris, quibus attenuatur ferrum. Ad poſteriorem partem operis hujus diductorii ferri eſt furnus reverberii pro candefactione ferri exſtructus: a tergo hujus furni eſt officina fabrilis, ubi inſtrumenta conficiuntur; inibi etiam eſt incus magna, ſuper quam orbitæ illæ ferreæ pro ſectione ferri ſecundum longitudinem dilatati præparantur: incus longitudine eſt 20 digitorum & latitudine 9. (F) eſt opus ſectorium, adque angulum domus eſt furnus major pro candefactione ferri. Domus præter officinam fabrilem & furnum reverberii longitudine eſt 40 pedum & latitudine 30. (G) ſunt orbitæ chalybeæ, quarum ope ſecatur ferrum: (H) ſunt cylindri, quibus attenuatur: dicti cylindri ſunt de ferro facti, orbitæ vero ſub malleo excuſæ. Furnus major reverberii altus aliquantiſper eſt, intus eſt fornicatus inſtar furni panifici: ſuppoſiti ſunt conti craſſiores ad diſtantiam mutuam unius pollicis, ſupra quos tanquam in ſpeciem tranſtri reponitur ferrum, quod attenuandum & ſecandum eſt.

Hic non carbone foſſili utuntur, ut ſolent Leodii, ſed lignis ſectis $2\frac{1}{2}$ vel 3 pedes longis. Furnus hic ſpatio 24 horarum calefit; dein immittitur ferrum quavis vice ad 6 vel 7 pondera nautica: cumque ſatis ignitum & candefactum eſt, ope forcipis inter cylindros inſertatur ſicque attenuatur, & dein in contos minores ſecatur: ſpatio annuo attenuari & ſecari poſſunt 2600 pondo nautica.

Opuſculum etiam in contos laminasque tenues ſecandi attenuandique cuprum & ferrum in uſu eſt ad *Aſwedſtadiam* Veciæ; orbitæ ſectoriæ aut diviſoriæ ferri hic ſunt duplo majores; nec modo illis ſecatur ferrum, ſed

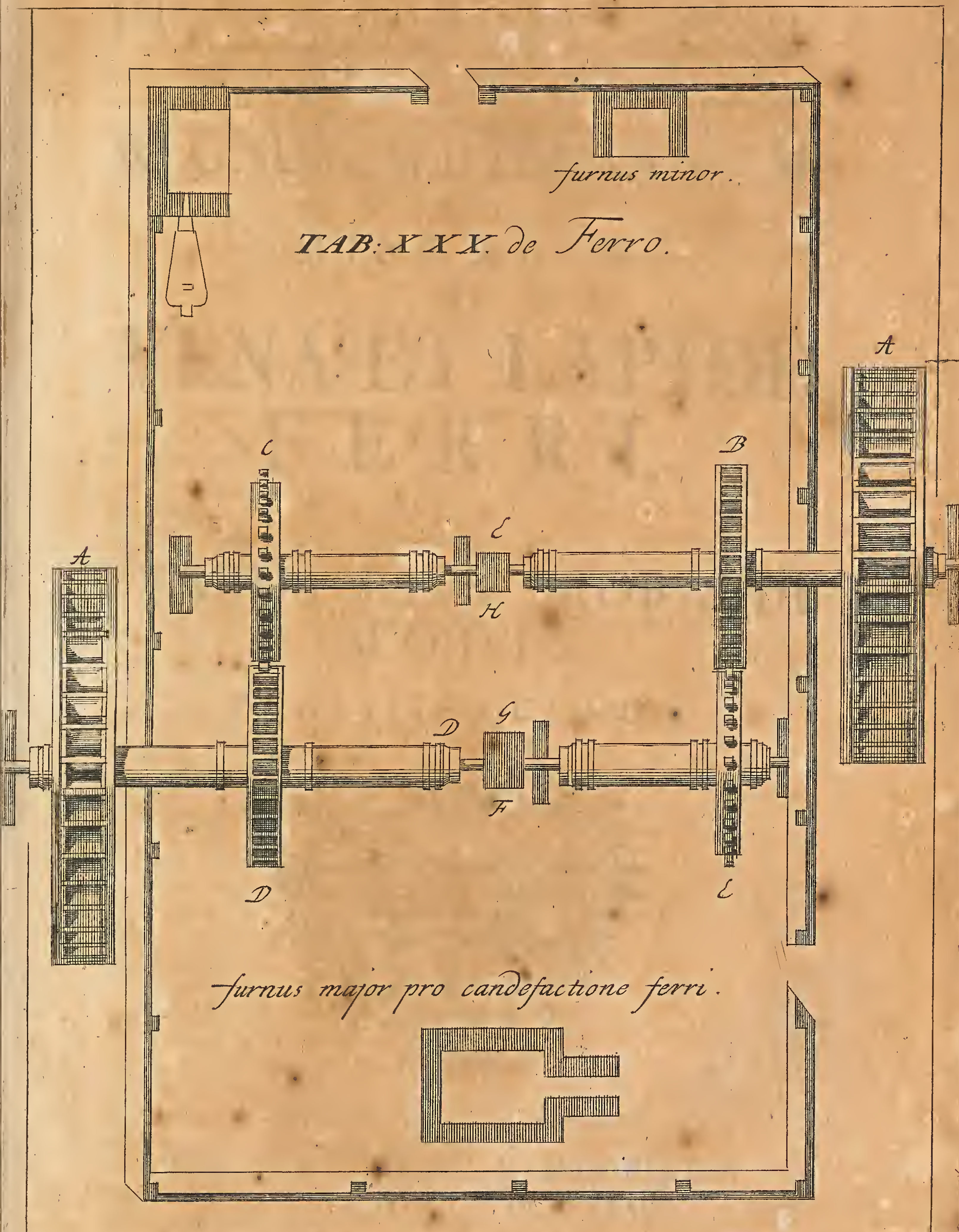
præcipue cuprum. Ferrum vero hic non attenuatur, ſed bacillus candefactus ſtatim in 3 vel 4 partes aut contos quadrangulos ſecundum longitudinem dividitur. Conti hic non prodeunt recti, ut in machinis prædictis, ſed incurvati & flexi; uſque tamen eiſdem uſibus apti.

Machina ſectoria ferri ad Stiernſund Sveciæ.

ALia plane & nova ſecandi ferrum in contos methodus conſpicitur Stiernſundii a nobiliſſimo & experientiſſimo collegii regii commerciorum conſiliario Domino Chriſt. Polhemo ante plures annos adinventa; hic in furno, qui longitudinem ipſius bacilli ferrei æquat, bacillum ad candeſcentiam calefit, nec dein attenuatur, ſed ſtatim ſub machina quadam ſecundum longitudinem in 3 partes dividitur; ferrum premens vel ſecans ab utraque parte inſtar forficis acutum eſt, quod inter bina ferramenta lateralia æque acuta, ope rotæ aquaticæ & vectis valide comprimitur; bacillum candens huic forfici inſertum ſic ordine & paullatim hoc eſt ſucceſſive ſecundum longitudinem in 3 partes ſecatur: exit hoc bacillum ſectum admodum incurvum & rude, ſed ſtatim in furnum remittitur, ſubque malleo circumcirca æquatur. Ferrum hoc in faſciculos dein combinatur, vocaturque *Klippjern* ſive ferrum ſectum.

FINIS CLASSIS PRIMÆ.

EMANUE-



furnus minor.
TAB: X X X. de Ferro.
A
B
C
E
H
A
G
D
F
D
E
furnus major pro candefactione ferri.

EMANUELIS SWEDENBORGII,
ASSESS. COLLEGII METALLICI SAC. REGIÆ
MAJEST. REGNIQUE SVECIÆ

REGNUM SUBTERRANEUM
SIVE
MINERALE
DE
VENA ET LAPIDE FERRI,
UT ET
DE
VARIIS EJUS PROBANDI MODIS.

CLASSIS SECUNDA.

DRESDÆ & LIPSIÆ,
APUD FRIDERICUM HEKELIUM,
BIBLIOPOL. REGIUM M DCC XXXIV.

CLASSIS SECUNDÆ

PARAGRAPHUS I.

De probatione venæ ferreæ per magnetem.

VEteres parvi fecerant probationem venæ ferreæ, tam propter vilitatem metalli, quam quia ignem vehementiorem requireret: hinc probationem ejus per magnetem ſufficere poſſe putarant; de modo ferrum probandi ita diſſerit Dominus Erkerus.

Si probare velis venam ferri, calcinetur primum (alii vero probant illam non calcinatam;) dein pulveriſetur, inque pulverem involvatur magnes bonæ indolis, tunc quicquid ei ferri ineſt, adhæreſcit & magneti affigitur; pulvis affixus pede leporino abſtergatur, iterumque pulveri involvatur magnes, quod tamdiu repetatur, dum nulla pars pulveris lapidem hunc comitetur, reſiduus eſt modo lapideus, ſive qui ferrum non ſapit; exinde videre licet, num vena ferri dives aut egena ſit, quoniam magnes nihil aliud aufert quam particulas ferreas.

Quod vero venam chalybeam attinet, de qua loquitur Dominus Erkerus, quæ non diſſimilis admodum erit venæ ferreæ & ſpathum flaveſcens referet, illam a magnete crudam non attolli dicit, pariter etiam ſpecies alias venæ ferreæ; at vero ſi vena illa calcinetur, colorem accipiet venæ ferri ditiſſimæ, & tunc primum ſublatum iri a magnete narrat, & quidem libentius quam ipſam ferri venam. Cumque quantitas hoc modo explorata ſit, iterum & ulterius in focis a fabris experiundum eſſe ſuadet, nimirum quam dives & cujus indolis & pretii ſit.

Sed ex hoc probandi modo ſuperficialiter tantum cognoſci poteſt, num vena alicujus ferri potens ſit; tamen nihil certius quam per ſolum inſpectum inde exploratum ſiſtitur: multæ enim partes lapideæ ſimul cum particulis ferri auferuntur, quæ tamen magnetem quamvis lapide ſuo onuſtæ in altum ſequuntur, unde nequaquam in familiam puri & genuini ferri

venire poteſt omne id quod magnetem comitatur, niſi in pollinem ſubtiliſſimum & fere impalpabilem comminuatur vena, & crebrius per aquam lota, & pariter per ignem combuſta ſit; quod ſi ſæpius iteretur, vix dum ſperatur pulvis genuinus ferreus.

Eſſe etiam plures venæ ferreæ ſpecies, quæ non attrahantur a vi quadam magnetica, ut, narrante Domino Erkero, illæ, quæ multum ſulphuris poſſident, inde etiam ſuadet, ut prius calcinentur, alias ſine prævio igne per magnetem non explorari poſſe.

Præterea non latet, magnetem corpuſcula multa ferrea ſalinis uncis & chelis illigata, vi ſua conjunctiva vel repulſiva non contingere velle; nec ferrum puriſſimum in crocum ſive rubiginem verſum; nec ochram Martialem, nec venam paluſtrem, nec lacuſtrem; ſubinde nec ramenta ab incude decidua; nec ferrum ab antimonio prehenſum; nec a multo ſulphure crudo incarceratum, ut pyrites incombuſtos &c.

Plurima alias cum magnete experimenta inſtituta ſunt, qualiter illius vi attrahatur ferrum metallis, ſulphuribus ſalibuſque commixtum, referre tantum illa volo quæ ab eruditiſſimo Domino HENCKELIO in *Pyritbologia* allata ſunt. Si pyrites, ait, cui admixtum eſt ferrum, in igne valido comburatur, inque terram bruneo-rubram reducatur, pulverem reſiduum vel terram, non magis quam paleas & ſtipulas a magnete attrahi; at vero ſi pulvis ille in ferrum fundatur, iterum a magnete corripi. Alias nullum genus pyritis eſſe, quod non a magnete attrahatur, quum inde ſulphur abactum ſit; ſint quæcunque genera pyritis, victriolica, aquatica, ſaxea &c. nec relinqui pyrites cupreos, non obſtante, quod inibi aliquid cupri ſit, modo non permultum: ſulphur arſenicale Saxoniæ etiam a magnete ſublevari.

Tentatum eſſe cum pyrite cupreo variis ex fodinis collecto; quem poſt ſulphuris inde factam ſublimationem ſubtractum eſſe a magnete, ſed non cum illa celeritate qua pyrites inops & ferreus: differre vim attractivam hujus pyritis ſecundum combuſtionem, & inde factam ſulphuris diſſipationem. Sed uſque tamen difficile probatu eſſe, quantum cupri in ſinu ferri ſit, dum a magnete attolli ſe patiatur, præſertim quum experientia ſæpe teſtis ſit, in pyritibus plurimam partem cupri & exiguam ferri ſæpe latere. Præterea etiam alias quasdam ſubſtantias pyriti ineſſe poſſe, quæ vim attractivam magnetis impediant. Commiſcuiſſe auctor in tigillo ramenta ferri $\frac{1}{2}$ centumpondii refert, & cuprum $1\frac{1}{2}$ centumpondii, unde regulum obtinuerit $1\frac{1}{2}$ centumpondii & 4 librarum; qui in particulas diviſus a magnete attraheretur, licet ratio ferri ad cuprum adeſſet ut 1 ad 2, ſi non major pars cupri; exinde concludit, magnetem ferrum attrahere poſſe, licet dupla quantitas cupri inſit.

Tantum etiam auri commiſceri, quantum cupri poſſe, & uſque tamen a magnete allici.

Pariter etiam ex argento.

In ſtannum intrare etiam ferrum & regulum componere, in quem ſatis valide agat magnes; de qua re etiam videas ſequentia ex Rœslero.

Ex

Ex ferro & zinco regulum quaſi argenteum oriri & tenacem, cui etiam adhæreat quam optime magnes.

Si commiſceatur ferrum cum biſmutho; obtineri inde regulum admodum fragilem & biſmuthicum, & quamvis ſint $\frac{3}{4}$ partes biſmuthi, uſque tamen ferrum inibi latens a magnete auferri.

Magnetem trahere etiam ferrum, cum orichalco commixtum, in quo etiam lapidem calaminarem eſſe ex colore flavo appareat.

Magnetem etiam ſibi ſubmittere regulum arſenici, qui ope ferri factus ſit: etiam ipſum auripigmentum & arſenicum ex minera vel marcaſita arſenicali ſublimatum & cum ferro per fuſionem commixtum.

Magnetem non ſibi conſociare velle antimonium mixtum cum ferro, plurimis modis expertum eſſe, nec cum ferro mixtum lapidem de tribus, ut vocatur; quamvis cum ferro in unum metallum coiverit.

Addit, magnetem virtutem ſuam exercere, ſi ferrum & ſtannum ana miſceantur, vel ſi regulus conſtet $1\frac{1}{2}$ centumpondio ſtanni, & ſic porro.

Quod ſtanni mixturam cum ferro attinet, Dominus Rœslerus ſequentia tradit. Quoniam multis in locis Germaniæ vena ſtanni mixta ſit cum vena ferri, ſæpe ut centumpondium contineat 20 ad 28 ℔, quæ pars beneficio magnetis non ſeparabilis ſit; unde etiam ſuadet venam ſtanni primum in pulverem contundere, pulverem dein in furno calcinatorio comburere, & per ignem ſic ferrum mortificare, denique ope aquæ ſtanneum a pulvere ferreo ſeparare. Verum ope magnetis ſeparari etiam poſſe, vena prius in pulverem bis iterumque contuſa, & pulvere dein bis iterumque ſiccato, ſicque ſi repetitis vicibus pars venæ ſtanneæ auferatur; quod etiam fieri poſſet in ipſo ſcamno lavatorio, quum pulvis humidus ſit, ſcilicet transferendo magnetem ſuper dictum pulverem, vel magnetem hinc & inde apponendo; quicunque pulvis ad magnetem ſe applicet, ope aquæ inde abſtergi commode poſſe. Plura de his videas in *magnete*.

PARA-

PARAGRAPHUS II.

De probatione venæ ferreæ in tigillo.

MElius ſuccedit, ſi inſtituatur examen venæ ferreæ eodem modo fere quo cum vena cupri: ſumatur ſcilicet 1 centumpondium venæ ferri, 2 centumpondia menſtrui nigri, 1 ſalis Armeniaci, ½ boracis, ¼ fuliginis, 1 tartari, 1 felis vitri ſine *Glasgall*, & ¼ pulveris carbonarii: addere etiam potes vitrum Venetianum ſive chryſtallinum, quæ ſimul commixta ſuppeditant menſtruum venæ ferreæ probandæ aptiſſimum. Sed antequam ad ipſam probationem accedis, vena eodem fere modo, quo vena cupri primum in granula tundatur, & ſic prima vice calcinetur; dein minutius teratur, & iterum calcinetur, quod per vices fiat; & adhuc minutius pulveriſetur, uſque dum ſatis calcinata nihil ſulphuris amplius ſpiret, ſive uſque dum pollen fere impalpabilis reddatur, dumque amplius comminui in minorem nequeat; ſed cum dicta calcinatione initio lentius procedendum eſt: ſed hoc, ſi vena alicujus ſulphuris, arſenici & multi phlogiſti ſit particeps; ſi vero nullius, præſtat tamen calcinatio, exinde enim melius puriusque fluit vena in ferrum. Vena ſic calcinata ponatur dein in crucibulo mixta cum menſtruo prædicto, & ſale communi tegatur ad craſſitiem ¼ digiti; tigillum aliud inſuper repoſtum allutetur, ne pulvis carbonarius illapſus mixturam inquinet. Tigilla hæc perlutata in focum (qui Svecice *Æſchia* vocatur) transportentur, ubi crucibulum quoddam inverſum a canali ventilatorio 3 digitis remotum infra ventum ad 1 digitum repoſitum ſit; inſuper relocentur tigilla ſic unita probatoria; circumcirca abinde ad diſtantiam palmi ex lapide lateritio conſtruatur murulus cingens, qui carbones apte poſſit includere. Foculo hoc carbonibus mediocris magnitudinis & ſupra ipſa tigilla adimpleto, pruna quædam ſuperinlocatur, qua mediante omnis focus in plenum ignem abeat, unde tigillum per gradus calefit; quumque ſal ſuperinjectum decrepitaverit, admittitur aura, quæ ſpatio ½ vel ¾ horæ continuetur, magis minusve ſecundum capacitatem foci, vim venti, & indolem venæ. Obſervandum, ne tigilla interea carbonibus ſpolientur & nuda ſtent, ſed carbone ſemper tecta. Peracta liquatione ope circuli ferrei foculo exemtum tigillum, inter lapides ſuper lamina quadam ferrea reponatur, ubi aliquantiſper percutiatur, dum granula hinc inde ſparſa & collecta in regulum confluxerint. Ex flamma dijudicari poteſt, quando liquatio peracta ſit: menſtruum enim, quum adhuc cum ferro aut ſolutione laborat, magis flaveſcit; dein vero cœruleſcit. Venæ ferri immitiores, prout hæmatites, ſchiſtus & *Glaskopf*, ut vocatur &c. prius cum colophonio in catillo calcinandæ ſunt, & ſal culinare, quo tegatur mixtura, cum teſta ovi commiſcendum, ipſaque liquatio probatoria per ſpatium integræ horæ peragenda.

Sal alcali etiam in usum adhiberi potest, præsertim si vena sale quodam minerali maligno sit commixta.

Tentatum etiam est loco memoratorum menstruorum cineres clavellatos adjicere, sed omnem venam in scorias nigras abiisse, & separationem in regulum renuisse, compertum est.

Aliter.

SEcundum alios, cum uno centumpondio venæ pulverisatæ commiscenda sunt 1 semuncia vitri plumbei, 3 drachmæ menstrui, circa probationes venæ cupreæ in usum recepti, de quo infra, quæ simul in tigillum mittantur, tigillum ad $\frac{1}{2}$ pollicis eminentiam sale communi tegatur, & dein claudatur operculo, sicque foco ferrario vel alio anemio committatur; mixtura hac cum ferro liquefacta, tigillum igni eximatur & frigefactum frangatur, & granum ferreum sic auferatur, unde exploratur quantitas & qualitas venæ probationi subjectæ. *Menstruum* memoratum conficitur ex $\frac{1}{2}$ ℔. salpetræ, 4 semunciis saponis Venetiani, cum tantilla parte felis vitri & vitri Venetiani.

Observandum est 1. quod in opusculo probationis, vena ferri vehementiorem ignem flagitet, quam vena argenti & auri. 2. Si vena cruda statim in tigillo fundatur, quod, quia multi sulphuris compos est, qualitas ejus vix explorari possit, pereunte multa parte ferri; unde sequitur, quod vena prius calcinanda sit. 3. Si cum vena ferri una commisceatur vitrum Venetianum vel aliud, quod obtineatur inde massa aut recrementum coloris ferruginei: at vero si venis ferri, ut & cupri adjiciatur dictum vitrum, quod inde dentur scoriæ coloris graminei sive viridis.

Aliter.

SEquuntur jam aliquæ probationes, quarum mentio fit in collectaneis chymico-metallurgicis curiosis; sed quatenus fide sint dignæ, experientiæ cujusvis relinquitur; sufficiunt interea tres priores; sunt ergo quæ sequuntur.

1. Duæ partes menstrui nigri & vitri pulverisati ana; 1 pars capitis mortui post destillationem aquæ fortis; ut & pulveris carbonarii ana; $\frac{1}{8}$ pars antimonii; pulverisentur & in debita ratione venæ ferreæ adjiciantur; inde obtineri veram quantitatem ferri perhibetur.

2. Binæ partes vitri Venetiani; 1 pars menstrui nigri, pulveris carbonarii, capitis mortui post destillationem aquæ fortis ana. $\frac{1}{8}$ pars antimonii & arsenici ana; pulverisata bene commisceantur; & venæ ferreæ in debita quantitate apponantur; tigillum hac mixtura repletum, ante ventum reponatur; inde habebitur quantitas ferri.

3. Binæ partes felis vitri & tartari ana: 1 pars vitri Venetiani pulverisati, salis alcali, pulveris carbonarii ana; pulverisentur & commisceantur, & ut prius fundantur.

4. Una pars venæ ferri; 2 partes menſtrui nigri & felis vitri ana: $\frac{1}{2}$ pars pulveris carbonarii: pariter pulvis vitreus albus & arena comminuta ſecundum libitum; mixta bene in tigillum una cum ſale fuſo immittantur; tigillum tegatur: ignis primum ſit lenis; dein calefacto tigillo aptetur ventus; peracta liquatione in fundo habebitur granum ferri, non aliter ac granum cupri.

5. Una & dimidia pars capitis mortui poſt deſtillationem aquæ fortis obtenti & ter cum urina incocti, & dein cum aqua pluviatili ſoluti, filtrati & tandem in ſal coagulati: 1 pars arſenici albi, nitri, tartari ana; omnia pulveriſentur, & pulveriſata commiſceantur. 2 partes hujus mixturæ ad unam partem venæ ferreæ accipiantur; fundatur dein, inde regulus pulcherrimus obtineri dicitur; ſique adhuc pulchrior deſideretur, fundendum eſſe cum eodem menſtruo.

PARAGRAPHUS III.

Probatio ferri ut & venæ ferreæ in aurum & argentum.

DE hac probatione fuſius agendum eſt in tractatione de auro & argento; uſque tamen non ſupervacuum duco, hic etiam unam alteramve methodum tradere.

I. Secundum Dominum Kellnerum in arte ſeparatoria, lixivium quoddam ex cineribus fagi & urina conficiendum eſt; & ferrum candefactum inibi per aliquot vices exſtinguendum, uſque dum fragile factum ſit, & optime in pulverem poſſit teri: præparandum dein lixivium eſt, ex parte calcis & nitri; ferrumque in pulverem redactum inibi coquendum. Maſſa dein in pulverem comminuatur & cum vena plumbi commiſceatur, ad quam adjecta ſit aliqua pars antimonii, mixtura tum fundatur in tigillo, & regulus tandem in catino abſtrahatur: habebitur dein aurum in argento, ſi aliqua pars admixta ſit.

II. Ferrum circa liquationes majores cupreas collectum candefiat & aliquoties in urina exſtinguatur, uſque dum in pulverem facile poſſit comminui. Pulvis in furno calefiat & in mortario contundatur, & ei aqua fortis ſuperaffundatur, inde ſolvetur ferrum & calx aurea ad fundum intacta decidet, quæ colligatur, edulcoretur & modo vulgari fundatur; inde habebitur aurum, ſi quid inibi latuerit.

III. Chalybs Stiriæ calcinetur & cum ſulphure reverberetur, uſque dum in pulverem rubrum & levem deciderit; ad hunc pulverem apponatur ſextuplum plumbi; hoc eſt, 6 partes plumbi ad 1 partem pulveris una cum menſtruo ex vitro arſenicali & ſalibus facto, inque tigillo, quod intus creta oblitum ſit, fundatur; in igne per ſpatium 6 horarum teneatur, dum inſtar aquæ fluat; tandem refrigeretur. Regulus tum excutiatur (ſcoriæ apparent nigræ, ſed inſtar vitri claræ); regulus dein debito modo in catillo abſtrahatur. Prædicti 3 modi a Domino Kellnero traditi ſunt: ſunt etiam plures ab aliis, qui ſequuntur.

IV. Ferrum comminuatur in ramenta ſatis exigua; 1 centumpondium hujus ferri fundatur una cum 16 centumpondiis plumbi granulati & 1 centumpondio vitri plumbei, plane ut vena ſulphurea immitis & refractaria, exinde fiunt ſcoriæ; aurumque & ſimul argentum recipiet ſe in plumbum, quod ope ignis abſtrahendum ſit, exinde habebitur aurum & argentum.

Melius putatur eſſe, ſi ferrum prius cum 2 partibus antimonii in regulum redigatur, & regulus dein cum plumbo fundatur, plumbum more ſolito in catino abſtrahatur, vel in ſcorias cum nitro redigatur.

V. Dimidium centumpondium limaturæ Martis in vitrum evaporatorium mittatur, ſuperinfundatur acetum admodum forte; vitrum dein, ne va-

ne vapor exhalet, claudatur; reponatur ſic in arena calida; cumque per diem ſaturatus ſit liquor, eximatur materia fundi & cum 1 centumpondio vitri plumbei commiſceatur; apponantur etiam 8 centumpondia plumbi, fundantur non aliter ac venæ immitiores; inde obtineri dicitur quantitas auri & argenti. Loco aceti etiam uſurpari poſſe phlegma ſpiritus ſalis aut victrioli.

VI. Miſceatur $\frac{1}{2}$ centumpondium limaturæ Martis cum 1 ſulphuris, quæ in calore mediocri teneantur, dum ſulphur modo deliquetur, aque ſulphure penetretur ferrum, inde ferrum quaſi ex metallo & indole ſua reducetur & transvertetur; ſulphur inde per combuſtionem & ignem calcinatorium expellatur; refrigeretur dein, reliquum pulveriſetur & cum duabus partibus vitri plumbei ut & cum 12 plumbi miſceatur; inſtituatur demum calcinatio tum liquatio, pari modo, quo fit cum venis argenti difficilioribus.

VII. Sumatur $\frac{1}{2}$ pars limaturæ Martis, $\frac{1}{2}$ marcaſitæ aquaticæ, quæque argenti ſit expers; pariter 12 partes plumbi; & inſtituatur dein probatio pari modo, ut circa probationem marcaſitæ crudæ in argentum. Sulphur, quod marcaſitæ ineſt, ferrum dividit domatque & in ſcorias redigit, præparatque ut plumbum facile intret: quod ægre fieret, ſi ferrum a ſulphure prius non eſſet ſolutum.

VIII. Dimidia pars ferri & 1 antimonii ſimul in tigillo fundantur, in catino dein calcinentur, tum pulveriſentur & cum menſtruo, ut & cum plumbo commiſceantur; & inſtituatur operatio pari modo, quo circa venas difficiliores & duriores argenti.

IX. Commiſceatur ferrum cum vena plumbi, & trans pulverem carbonarium eodem modo quo Goſslariæ fundatur, nam in vena plumbi eſt antimonium, quod ferrum corripit & fere conſumit vel in ſcorias redigit.

Plura de his videas in *auro* & *argento*.

PARA-

PARAGRAPHUS IV.

De modis probandi explorandique qualitatem ferri crudi pariter ac ferri malleati.

QUod ferrum crudum attinet, judicatur primum de qualitate ejus ex fracturæ colore & granis, ex levitate & pondere, ex tenacitate aut frangibilitate; ſed præcipue ex fractura; ſi enim conſtet micis grandiuſculis & lucidis, ac ſimul fragile ſit, ſignum eſt venam non bene coctam liquatamque, vel malignitates illam comitantes non inde omnes abactas eſſe. Sed quia indicia ſæpe exſtantiſſima oculos fallunt, hinc nihil certius de genuina ejus indole judicari poteſt, niſi in foco fabrili modo vulgari liquetur recoquaturque, inque contos aut bacilla extendatur: quo facto, facile videri poteſt, cujus notæ ſit, & num uſibus aptum ſit vel non; aliis ratiociniis & ſignis vix tam tuto confidendum eſt: datur enim ferrum crudum fragillimum, uſque tamen in ferrum purum tenaxque, cum ignes focales tranſierit, converti poteſt. Datur etiam ferrum crudum tenax, quod tamen ægre liquatur, & quod ſulphure conſpurcatum in partes ſub malleo abit, nec in contos apte diduci ſe patitur; hinc recoctio ferri crudi omnibus probis anteferenda eſt.

Qualitatem ipſiſſimam ferri crudi explorant fabri vel per ſcorias illarumque colorem, fluiditatem & indolem; vel per flammam & plura alia ſigna, ſed præcipue per commixtionem ejusdem ferri cum ferro notæ melioris vel vilioris: ſi enim ferrum crudum detur, quod ſolum & ſine ulla commixtione alius ferri in optimum genus diduci & attenuari poſſit, convenientiſſimum judicatur: datur quod omnino commiſcendum eſt cum ſpecie ferri melioris crudi, ad $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ &c. partes, ſicque mixtum reddat ferrum deſideratiſſimum & optimæ notæ.

Præcipue exploratur ferrum crudum, ſi in laminas tenuiores excudatur: ſi enim ferrum non optimi generis ſit, in laminas excudi nequit, niſi in fragillimas, in quibus inſuper rimæ, fiſſuræ & inæqualitates injucundæ appareant, vel quæ plura alia ſigna ſunt, quæ in ferro lamellato ſe conſpicienda præbent.

Quod vero ferrum excuſum attinet, exploratur ejus qualitas præcipue in fracturis: unum genus quod tenax eſt, cum candeſcit & vocatur *Kallbrecht*, facillime frangitur, adeo ut bacillus ſimul in plures partes diviſus rumpatur: ratio eſt, quia hoc ferri genus omni ſulphure combinatorio & glutine metallico deſtitutum eſt: gradus etiam dantur, unum genus fragilius altero, quoque fragilius, eo deterioris notæ. Tale etiam ferri genus lævigatum admodum apparet, & ſub malleo bene æquari poteſt, nam ictibus mallei facillime cedit, nec in angulis & marginibus inciſuræ transverſales conſpiciuntur, nam tenaciſſimum eſt & inſtar vitri candentis, cum calidum. Ex micis & granis ferri hujus fracti cognoſcitur dein ipſamet

ejus nota; si enim micæ sint oculorum & jubarum instar grandiusculæ & coruscæ, signum est ferrum maximopere adhuc crudum & incoctum esse, nec usibus multis aptum. Aliter vero si grana sint exilia, de quibus infra.

Alterum genus ferri cusi est, quod fragillimum est cum candet, sed tenacissimum cum friget, vocaturque Svecice *Roedbrecht;* hoc quidem ex granis & micis, non tamen apte & indubie potest explorari; ferrum enim optimum tenacissimum etiam esse debet: provenit enim tenacitas frigida sive fragilitas calida ex sulphuris sui copia. Hoc ferri genus non bene cedit malleo, sub quo nec poliri & lævigari commode se patitur, præsertim anguli non acuti & continuo acuminati reddi, sed fissuris infinitis in transversum ductis hiantes & scabri: sed usque tamen melior hujus notæ certitudo acquiritur in foco fabrili, scilicet si in lamellam aut utensile quoddam tenue formetur; si enim sulphuratum nimis sit, in lamellas & utensilia ejus generis dum fabricatur, in multas partes sub ictibus dissilit.

Datur etiam ferrum, quod ab utroque genere participat; quod scilicet tenacissime cohæret frigidum, pariter etiam calidum, in quo justa ratio sulphuris & temperata commixtio partium ferrum constituentium sit: hoc admodum tenax est, optime cudi potest, lævigari & poliri, & textura quadam fibrosa secundum totam longitudinem bacilli cohæret.

Datur etiam genus pessimum, quod nec tenax est frigidum, nec tenax calidum, quod difficile sub malleo diducitur, & diductum in partes abit, si vel minime incurvetur; hoc a suis & peritis magistris plane rejicitur.

Superest, ut modum examinandi probandique ferri indolem Sveciæ Angliæque & alibi in usu receptum exhibeam, qui præcipue familiaris est, quum copia divenditur, & in exoticas regiones per spatiosa maria transmittitur, utplurimum enim qualitatem ferri sui exploratam tunc habere desiderant. *Primum* externam ferri faciem lustrant, ex qua utcunque de indole ejus divinant; si circumcirca præcipue ad angulos fissuris & rimis sit confertum & scabrum, signum est tabe quadam calida seu sulphurea illud esse infectum: pariter notant, num affabre formatum & lævigatum sit. *Dein* bacilla plura, ex 100 circiter 2 vel 3, per crenam in trabe ductam, seu per foramen in palo terræ bene infixo, singillatim transmittunt, & primo in levem quendam sinum incurvant & flectunt, & iterum in lineam suam rectam reducunt; si flexuram patiatur, & iterum in rectam integrum redire velit, tenacitatis cujusdam signum est: iterum in curvam urgetur, inque similem circulo, & sæpe in plures circulos circumvolvendo, inque eandem rectam, si velint, retorquendo, quod indicium est tenacitatis desideratæ. *Tertio*, solent etiam contum dubiæ indolis in cuneum quendam præferratum sive hypomochlion acutum vi brachiorum projicere: vel ferrum insuper locatum vi malleorum aut ligonum percutere; si ictus ferro modo vulnera dent, nec ferrum inde in partes dissiliat, pariter nota tenacitatis est: præter adhuc plures modos ferrum tenacitatis vel fragilitatis arguere. *Quarto*, si vero ferrum rumpatur in partes, quod sæpe simul in 2, 3, 4 vel 5 solet, seu in plures aut pauciores secundum gradum fragilitatis continuum per totum bacillum, ex granis tunc in fracturis statim judicatur, qualis sit ejus indoles; iterum iterumque frangitur in plures, ut simul dijudicari possit, num idem

idem vitium secundum totam ejus seriem & longitudinem se extendat, sæpe enim vitium unam bacilli partem occupat & defœdat, altera meliore manente, sæpe etiam nimis ustum in loco fracturæ sinistræ indolis judicium subit, quum utrinque tamen lætiora in eodem bacillo dentur signa & grana. *Quinto* transfertur inde in focum fabrilem, & quale sit in igne & sub malleo exploratur, num ignitum vulneribus mallei mollius cedat, vel num ictibus obnitatur; & qualem scintillarum aut ramentorum copiam emittat: bacillum seu fragmentum ejus huic examini submissum præcipue in soleas & clavos acutioris cuspidis seu minores extenuatur; quæ fabricata iterum ut in partes frangantur, torquentur, utque disrupta grana iterum ostentent, hoc est, qualia sint ante & qualia post ignitionem: utplurimum in lamellas attenuari solet, quas dein huc & illuc torquendo & inflectendo, exstantissime per numerum plicationum ipsum tenacitatis gradum explorant & sibi palpabilem sistunt: ignitum etiam in spiras & helices contorquetur, in fila crassiora educitur, & in diversi generis opuscula tenuia, quæ plicata & flexa indicant corporis nervosi resistentiam; & denique rupta per granorum aut filamentorum ordinem, dimensionem, lumen & colorem.

Alias quia ex granis optime de qualitate ferri cusi judicari potest, & clarissimus Dominus REAUMUR sollicite granorum textum & figuras comparate ad textum & figuras in chalybe descripsit, pariter etiam delineavit, hinc præstat illa, una cum ipsa illarum figuratione sistere.

De notis & qualitatibus ferri ex fractura ejus dignoscendis ex Domino Reaumur.

REgula generalis prima est, quod ad chalybem usurpari non debeat ferrum multifariam scissum, & bracteolis & fissuris plenum; est eligendum illud, quod concinne & pulchre est excusum: quod scissuris hiat, post malleationem chalybis inde confecti apparent demum nævi quam plurimi; & sæpe in ferrum redire solet, vel ægerrime tractari se patitur, inidoneum etiam est fabricandis utensilibus.

Ferrum sulphuratum in chalybem converti non debet, sive quod Gallice *Rouvelin*, Svecice *Roedbrecht* appellatur, scilicet illud quod candens vel calidum sub malleo in plures partes rumpitur, nec pati potest ictus ejus.

Optime cognoscitur ferrum ex moleculis, colore, granis, fibris, filis &c. si frangitur. Alias in binas classes dividi ferrum posse videtur; scilicet si in fractura grana & lamellas diversæ figuræ possideat, vel si fibras ostendat. Hæ binæ classes in septem alias subdividi possunt.

Pessimum genus est quod simile est Fig. 1. Tab. XXXI. In fractura apparent lamellæ albæ, splendentes, nitidissimæ instar speculorum, sed figuræ irregularis, sunt etiam irregulariter sitæ, sed plerumque grandes & magnitudinis inæqualis; sunt interdum quæ 2 lineas diametro æquant; sed spatiola intermedia sunt granis exiguis referta.

Alterum genus simile quidem est priori; lamellæ enim æqualiter nitent, sed sunt multo minores quam illæ, quarum mentio est facta, sunt

etiam

etiam dimensione æqualiores, nec tam irregulares ut prædictæ; non multum spatii intermedii apparet, nisi quod granis sit repletum. Datur etiam genus hujus ferri lamellis majoribus conspersum: vide Tab. XXXI Fig. 2, 3, 4.

Tertium genus constat adhuc lamellis candidis & fulgentibus, sed quæ minores sunt quam in ferro secundi generis; differt in eo, quod totum spatium hujus generis lamellis non sit occupatum; sunt etiam spatiola granis subtilibus plena coloris grisei, simillimis quæ sunt in chalybe mediæ indolis, vide Fig. 6, 7, 8. Sed differt a chalybe, quod grana ferri non æque sint rotundata ac illa quæ in chalybe: diversus situs est spatiorum granis his subtilioribus vel majoribus constantium; spatia interdum longitudinem 3 vel 4 linearum & latitudinem 1 lineæ æquare solent: minorem tamen partem fracturæ usque occupant.

Quartum genus simile est priori, sed in illo spatia, quæ granis his subtilibus constant, sunt majora; vel dimidiam partem vel majorem occupant: ipsæmet lamellæ nec illum nitorem ostentant, quem lamellæ tertii generis: vide Fig. 9.

Quintum genus aliquas lamellas non possidet, sed tota fractura nudis granis apparet referta: grana ejus differunt a granis 3tii & 4ti generis; illius enim grana sunt ampliora, vide Fig. 10. Cæteroquin datur hujus generis ferrum, quod possidet grana adhuc minutiora, planiora & mixta cum lamellis quibusdam Fig. 12 & melius in Fig. 11 & 14.

Sextum genus ferri nec constat lamellis nitidis nec granis, ad minimum sunt lamellæ raro tam planæ, ut ad lamellas; & raro tam convexæ ut ad grana possint referri; usque tamen propius ad lamellas quam ad grana; sed nitore non gaudent, quo lamellæ primi generis: plerumque heic sunt fibræ subtiles; apparet Fig. 11, quantum repræsentari possit. Grana hæc ad oculum nudum sunt tam grandia, quam sunt reliqua ad oculum microscopio armatum, sed planiora.

Septimum genus in fractura nihil nisi fibras ostendit, & simile quid ligno rupto vel fracto, quod genus vocatur ferrum molle. Dantur etiam plures subdivisiones, sed quoniam de prædictis participant, in vanum foret alias adhuc repartitiones formare. Putat sextum genus ferri facile in ferrum septimi generis posse converti, si rite tractetur: si etiam ferrum primi generis sub malleo sæpius excudatur, arbitratur inde ferrum 4ti generis posse obtineri, sed cum jactura ferri & temporis, vide tale ferrum Fig. 15.

Addit quod hæ varietates sæpe reperiantur in uno eodemque bacillo, si diversis in locis rumpatur; seque vidisse dicit ferrum, in cujus fractura omnes hæ varietates apparuerint. Usque tamen ferrum communiter fibrosum, licet grana identidem appareant, ut fibrosum considerari debere, & vice versa.

Primum genus ferri rejiciendum esse, ut inidoneum conversum eundi in chalybem; chalybem inde factum malleum non pati; a minimo ictu in partes rumpi, & plenissimum reddi fissuris. Dictum est, quod chalybs, qui justo diutius in igne detentus sit, evadat malleatu difficilis; sic etiam

hoc

TAB: XXXI. de ferro.



J.W Stör fec. Dresdæ.

hoc genus ferri in chalybem versi, quantumvis exiguum ignem modo passum sit.

Secundi generis ferrum nec eligendum esse, ut in chalybem convertatur; melius quidem esse priori, sed usque tamen chalybem inde factum immitem & intractabilem reddi; quamvis etiam ferrum hoc a fabris, quum utensilia aut instrumenta, quæ polienda & concinne læviganda sint, usurpari possit: auctor adjicit, ex hoc genere ferri etiam bonæ indolis aciem obtinuisse, sed inde bonitatem suam acquisivisse putans, quod citius exemtum furno in bacilla tenuia excusum fuerit. Huic generi ferri dandam esse materiam vel mixturam debiliorem; quod non requirat multum temporis vel durationis in igne: hoc genus in chalybem facilius converti, quam ulla alia; sed in eodem fere tempore cum primo genere. Grana etiam ope ignis adhuc magis & facilius separari.

Tertium genus ferri in bonæ indolis chalybem transmutari, præsertim si sub malleo altera vice extendatur; nec efflagitare mixturam admodum fortem, ignem tamen breviorem quam genera alia. Chalybem inde durum admodum fieri, quique majorem nitorem possideat, quam chalybs, de quo in sequentibus agendum sit. Chalybem generaliter conservare eundem colorem, quem possederit ferrum; illum enim ex ferro nitenti confectum, etiam nitidum reddi; quique ex ferro obscuriori & liventiori, fieri coloris grisei.

Quartum genus ferri tuto admodum eligi posse, & in chalybem verti; chalybem inde paratum esse coloris grisei; & quam optime posse sub malleo extendi, & exinde opera perfectiora fabricari; ipsum chalybem ex hoc ferro oriundum non quidem illam duritiem possidere, quam reliquæ species: circa ferrum hoc diuturniorem moram caloris non requiri, licet ignem diutinum non extimeat, quia moleculis & granis constat; materiam salino-sulphuream enim usque ad centrum ejus non impediente pororum contextu facile penetrari; insuper mallei ictus quam optime pati, quamvis multum ignem passus sit. Infinitam illam granorum seriem apparere, tanquam in ferro præexstitisset; ipsum enim ferrum repræsentare naturam quandam jamdum chalybeam, sed immaturam: cum enim in frigida exstinguatur, resistere limis, non aliter ac chalybs calida exstinctus.

Quintum genus ferri longius tempus requirere, antequam in chalybem converti possit, quam priora: inesse enim moleculas grandiores, quæ difficilius aperiantur, & transitum dent materiæ, quæ influat. Ex hoc genere dari etiam ferrum, quod in chalybem coloris grisei convertatur, qui bene elaborari, & optime ferrum frigidum scindere possit: sed si diutius in igne teneatur, scissuris obstipari; nec tam fortem materiam ei suppeditandam esse, qualem generi 4to, usque tamen hoc genus inter se admodum differre.

Sextum genus, quod nec lamellas nec grana possideat, non semper in insignioris notæ aciem transmutari, sed quæ immitior & fabricatu difficicilior evadat; inde sæpe oriundum, quod bacilla illius generis crassiora sint; si vero in tenuiora excuderetur, loco septimi generis fortassis substitui posse.

Septimum genus, si non sulphureum nimis sit, chalybem perfectissimum subministrare, at reliquis speciebus diuturniorem ignem poscere: fibras enim ope ignis prius scindendas esse, & fores igni materiæque influendæ aperiendas. Hoc genus ferri mixturam admodum fortem etiam pati posse.

Si quartum genus fibras etiam interspersas granis possideat, adhuc melius esse, & reliquis anteferendum.

Prout color fulgidus & maxime nitens non indicium nobilioris chalybis det; hinc vice versa nec indicium boni chalybis, si ferrum coloris sit nimis obscuri & nigricantis.

Regulam generalem esse, quo minor particularum contextus sit in ferro, eo situm omnium regulariorem esse, & ferrum eo aptius, ut in chalybem conversum eat: si enim moleculæ sint exiguæ, signum esse ferri melioris & aptioris: quo etiam subtiliora sint grana, & subtiliores fibræ, eo in chalybem esse paratius & convenientius.

Signa & indicia mutationis ferri in chalybem.

CHalybs per se non fragilis est, infit auctor, antequam aqua sit exstinctus, hoc est, antequam subito sit frigefactus: si enim chalybs in foco relinquatur, & ibi restinguatur, fit instar ferri: hinc explorari potest, num ferrum in chalybem sit conversum, modo versus incudis cujusdam angulum valide projiciatur, vel malleo, super angulare & acuminatum quoddam ferrum repositum, percutiatur; si rumpatur, signum est chalybis, si vero non, signum est, chalybeam qualitatem nondum ad centrum penetravisse.

Textura interior valde differt, ait, in chalybe a contextu interiori ferri; si enim chalybs pejoris notæ sit, sive qui sub malleo tractari nequeat, textus apparet similis textui ferri primi generis vel pessimæ notæ: sed differentia hujus chalybis & ferri pejoris est, quod in chalybe sint micæ vel lamellæ regulariter positæ, inter se formæ regularis, illarumque planum semper parallelum cum utraque extremitate bacilli; nec quod tot tantumque inclinantia inter illas plana compareant, ut in lamellis ferri pejoris, nec inter illas copia spatiorum inanium conspicua. Altera differentia est, quod color in chalybe magis lividus sit & obscurus, quam color in ferro dicto communi, sunt nitore destitutæ micæ: superficies micarum apparet magis scabra & aspera, lumen enim ab illis debilius reflectitur. Micæ in hoc genere chalybis nec semper ejusdem magnitudinis & coloris sunt, nec in eodem puncto omnes lividæ.

Prima mutatio in ferro fibroso constat in eo, ut fibræ rumpantur; & primum quidem illæ fibræ, quæ superficiei sunt proximæ, proximæ enim sunt actioni igneæ, & sic ordine & successive interiores, & ultimo fibræ centrales ferri: si ferrum rumpatur, antequam plene conversum sit, tunc in centro & circumcirca centrum apparent adhuc fibræ, dein versus superficiem nihil videre licet quam lamellas: quæ angustum quoddam cingulum formant, quod dein magis & magis ampliatur, & usque ad centrum

penetrat. Laminæ primæ vel quæ primum loco fibrarum ſuccedunt, ſunt nitidæ, fulgentes & ſimiles illis, quæ ſunt in ferro primi generis; differunt tantum in eo, quod regularius ſint poſitæ, nec interſtitia adhuc facta ſint chalybea, quamvis ad converſionem quandam diſpoſita ſint. Continuato igne, laminæ albedinem & fulgorem ſuum inſenſibiliter perdunt, fiuntque obſcuriores & griſei coloris, qualis color in nullo ferri genere apparet: quumque lamellæ verſus ſuperficiem magis magiſque griſei coloris evadant, tunc fibræ centrales in micas aut lamellas fulgidas quaſi ſecantur.

Alias in uno eodemque bacillo ferreo ſunt lamellæ tam lividæ, obſcuræ, quam fulgentes, ut & ſimiles Figuræ 4 Tab. XXXII: centrum fibras ſuas etiam amittit, & primo micas nitidas, dein minus & minus fulgentes recipit, dum tandem nube quadam ſenſim adumbretur. Quumque hoc peragitur, mutatur etiam ſtatus illarum, quæ ſuperficiei ſunt proximæ, dividuntur lamellæ in micas & grana, tum in granula minora, vide Tabul. XXXII Fig. 5. Et circa quendam terminum diſparent plane lamellæ, nec videre licet niſi grana complicata pauxillum plana, & coloris magis griſei, quam in lamellis aut granis in medio.

Quod jam dictum eſt de hujus ferri converſione, idem accidit circa converſionem ferri 3tii & 4ti generis, cui nullæ fibræ inſunt, ſed modo micæ & grana. Primus effectus ignis in tale genus ferri eſt, quod grana in lamellas vel micas fulgentiores & majores reducantur, quam illæ ſunt, quæ prius in ferro exſtiterant; nam uniri & combinari plura grana videntur, ut unum majus formetur; majores hæ micæ regulariorem ſitum recipiunt, ſed prædictæ ſenſim & per gradus illuſtrem ſuum & nitentem colorem amittunt; apparet, quod ignis tanquam minore vi ad combinationem horum granorum in micas fulgentiores & majores, quam ad biſſectionem fibrarum & reductionem in hujuſcemodi micas, opus habuiſſet.

Exacte admodum cognoſci poteſt, adjuvante ſola inſpectione, quando ruptus ſit chalybs, num ferrum in chalybem ſaturum jam plene ſit converſum vel non, quodcunque fibroſum & coruſce lamellatum eſt, ferrum omnino eſt, centrum bacilli illam qualitatem habere ſolet. Varias etiam ob cauſas accidit, quod ab una parte bacilli purus ſit chalybs, ab altera lamellis coruſcis modo conſtans, quum in aliis partibus eædem obſcure liveant. vide Tabulas XXXI & XXXII Fig. 6.

Per inſpectionem etiam cognoſci poteſt, non modo num ferrum ſit ſufficienter chalybs converſus, ſed etiam num ferrum ad chalybem aptum fuerit vel non: ſi enim omnes micæ vel lamellæ diſparuerint & grana obſcure liveſcant, prout in Fig. 8 Tab. XXXII, ſignum eſt, nimium ignem fuiſſe, & chalybem immitem nec bene tractabilem: contra vero ſi granula cingulum quoddam exiguum forment, ſignum eſt, quod chalybi ſufficiens calor ſit datus, ſcilicet dum evaſerit durus, & ſub malleo facile tractari potuerit. Si vero cingulum hoc tam craſſum ſit, ut craſſities ejus plus ſpatii occupet, quam micæ & lamellæ, rarum eſt, quin chalybs in hoc ſtatu in rimas findatur; ſique non, ſignum eſt, ferrum eſſe optimæ indolis. Debet ergo ſpatium a micis vel lamellis occupatum majus eſſe ſpatio granorum.

Quod-

Quodcunque ſpatium granis refertum eſt, nimium ignem eſt paſſum, & ulteriorem gradum quam requirit chalybs; uſque tamen inhiberi nequit, quin aliquæ ferri partes gradum illum transſcendant, quum reliquæ ad gradum debitum perveniunt. Hinc ferrum a ſuperficie ad centrum uſque differt variis chalybis gradibus; nam chalybs in centro admodum differt ab illo in ſuperficie, ut & intermedie.

Signa ergo converſionis ferri in chalybem ſunt ſequentia: primum apparent micæ coruſcantes, æquales & meliori ordine repoſitæ quam in ferro: micæ evadunt ſenſim liventiores & ſimul in grana diminuuntur, & tandem in tam puſilla, ut nudis granulis conſtet; cumque grana nitent, ſunt adhuc ferrea: ſed cum incipiunt livere, in chalybem convertuntur, ſed in molliorem: cum adhuc magis livent, in chalybem optimæ indolis eſt converſum ferrum: ſi adhuc minutiora fiant grana & liventiora, ſuppeditant chalybem duriorem, ſubtiliorem ſed tractatu difficilem. Si demum micæ ejusdem ſubtilitatis fiant, ac grana, ſignum eſt, chalybem intractabilem eſſe.

Ex his ſequitur, ſi ferrum ſit craſſum, quod omnes memoratæ differentiæ inibi occurrant & ad oculum appareant: hinc ferrum attenuatum in chalybem æqualiſſimæ bonitatis converti poteſt.

Ferrum primi & ſecundi generis aliter in chalybem convertitur: pars ſuperficialis non modo in micas regulares abit, ſed etiam micæ diſparent in grana, antequam pars ejus interior nitorem ſuum amiſerit, quæ conſtat micis; hoc eſt, juſto citius convertitur pars ſuperficialis in chalybem, & materias ſalinas & ſulphureas imbibit, nec juſta proportione continuatur converſio verſus interiora; nec pars interior prius in chalybem convertitur, quam pars proxima ſit nimius chalybs, quod accidere ſolet, quamvis bacilla ſint admodum tenuia.

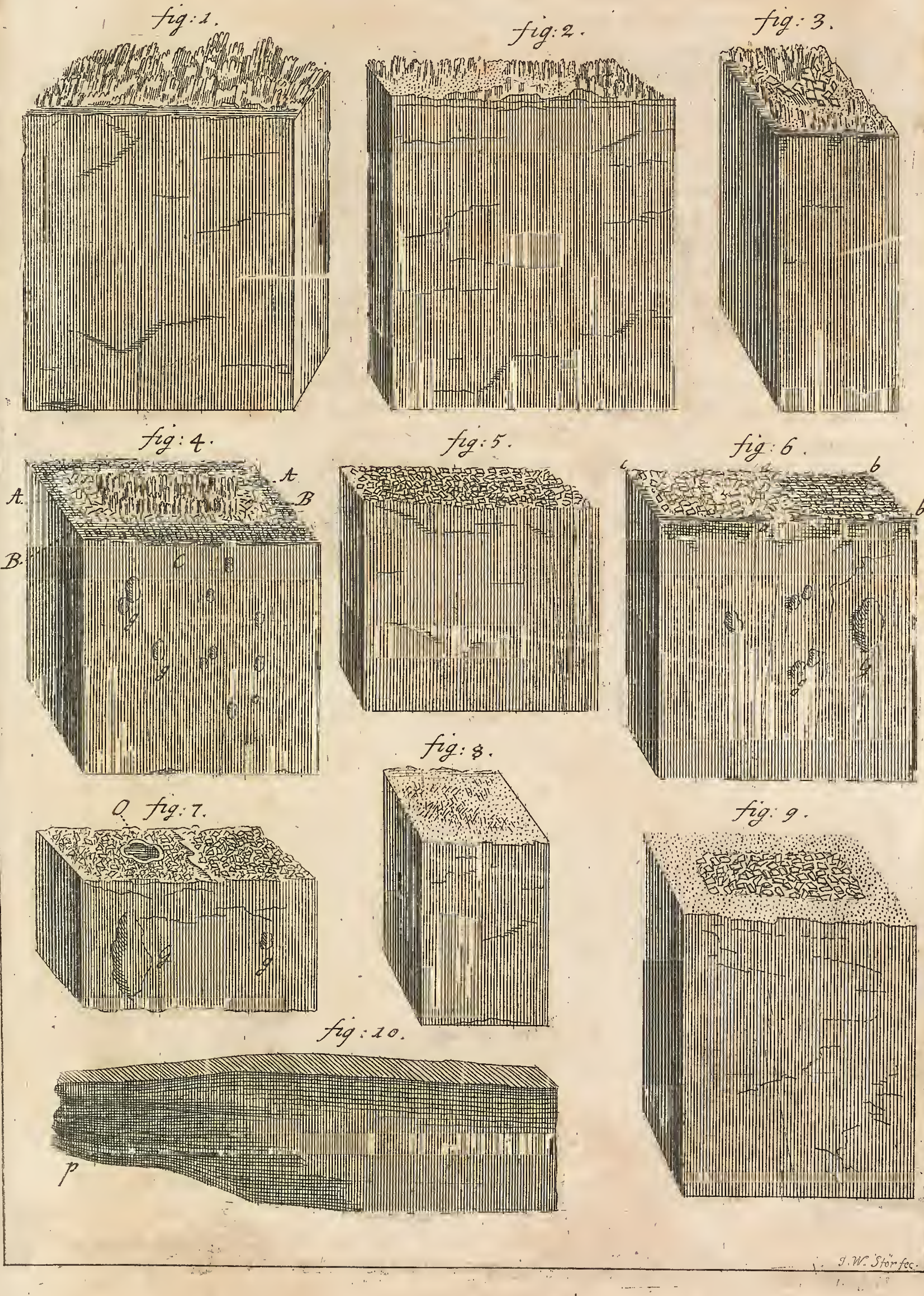
Ferrum quarti generis transformatur in lamellas vel micas minores, quam ferrum, quod prius minutim eſt granulatum & micis conſperſum; apparet tanquam quælibet mica in grana ſe convertat, in reliquis vero quod plura grana in unum majus ſe combinent.

Datur etiam chalybs malleatu difficilis, quamvis inſperſa ſit pars lamellarum vel micarum, ſed uſque tamen ſunt coloris ad griſeum magis vergentis.

Hinc ſequitur, quod grana recipiat diverſæ magnitudinis, prout recipit diverſos livoris gradus, quod præcipue oritur ex differentia ferri. Hinc non modo exploranda venit differentia micarum & colorum, ſed etiam differentia ferri, quod chalybem producere poteſt, cujus ſigna varie differunt.

Alias apparent in ſuperficie chalybis jam dum facti bullæ quædam & elevationes ſphæricæ cavæ, vel ſphæroidis ellipticæ, ſuntque differentis magnitudinis & ſitus; unum bacillum ferreum interdum 3 vel 4 majores bullas & infinitas minores, interdum minores, non vero majores recipit, rarum eſt, quod nulla ſit. Hæ ſigno ſunt, quod ferrum magnum ignis gradum ſit paſſum, vide Fig. 4, 6, 7, GG. gg. Tab. XXXII; nec apparent modo

TAB: XXXII. de ferro.



modo in ſuperficie, ſed etiam in ſolido corpore ferri tanquam cavitates 1 vel 2 lineas diametro æquantes Fig. 7. O.

Experimentum fecit autor, ut ſciret, ex quanam re provenirent dictæ bullulæ & elevationes, ſcilicet num ex ſalis copioſa influxione: cum partem ſalis certo cuiquam loco applicuiſſet, nullæ tales propullulationes ſunt animadverſæ; ſed videbantur oriri ab expanſione beneficio ſulphuris facta, in locis ubi cedentiſſimum eſſet ferrum.

Bullæ dictæ indigitant ignem nimis violentum & diuturnum fuiſſe, & materiam fortem & nimia vi agendi præditam: ferrum enim nondum ad dimidiam partem in chalybem converſum interdum infinitas tales bullas in ſinu ſuo & ſuperficie recipit, quod ſignum eſt caloris nimis violenti; at vero ſi ignis mediocris & diuturnior ſit, vix ſphærulæ hæ dimidiatæ apparent.

Præterea apparet extenſio quædam per totum corpus chalybeum ſive ferreum, longitudo bacilli ferrei 15 digitorum augetur in longitudinem 15 digitorum, & $1\frac{1}{2}$ lineæ.

Augetur etiam pondus ferri in chalybem converſi; ferrum quoddam 3 libras minus quam $1\frac{1}{2}$ grana pendebat; ſed in chalybem converſum, pendebat 3 libras & 128 grana; exactitudinis cauſa adimantur adhuc 20 grana, reſtat tamen augmentum 108 granorum; ponderis augmentum ſpatio 4 vel 5 dierum poſt ipſam converſionem apparet, hoc eſt, augmentatio 36 granorum in qualibet libra, ſive $\frac{1}{125}$ pars priſtini ponderis. Experimentum etiam hoc factum eſt cum ferro Svecano, cum quo eadem ponderis & voluminis incrementa obſervata ſunt.

Si ferrum in chalybem converſum refrigeſcat in ipſo furno, indureſcit quidem, ſed non in illo gradu, quo ſi exſtinguatur; duritiem fere ferri durioris imitatur & ſimulat; ſed ſi chalybs dein calefiat & exſtinguatur, duriſſimus inde evadit. Si chalybs ignitus & furno exemtus ſtatim exſtinguatur, fragilis fit, & lamellas amittit, & grana ad caloris gradum proportionata ſubeunt, quem ſcilicet gradum habebant, cum exſtingueretur: ſed micæ non tam æquales ſunt, nec tam pulchræ, ac cum ſub malleo ſimul extenditur.

Ex bacillis probatoriis licet cognoſcere, quando calor ad debitum gradum pervenerit; & chalybs ſat caloris paſſus ſit: tunc enim furnus refrigerandus eſt, antequam aliqua pars chalybis eximitur. Materia etiam combuſta in cineritium poteſt demitti; & janua claudi; quæ ſi libere aeri exponatur, in cineres facile ſolvitur, siniſque uſui ulteriori ineptus evadit.

Chalybs dein ſub malleo excudendus eſt, ſed antequam hoc fit, calefaciendus in foco modo vulgari: ſed ſi chalybs de ferro optimo non factus ſit, & multum ignis paſſus, tunc ictus mallei ægre perferre poteſt, evolat enim copia ſcintillarum, & fiſſuris hiulcus redditur. Optimum eſt, ut chalybi calor debilis primum ſuppeditetur, ut ſcilicet ad rubedinem non vero ad albedinem calefiat: datur etiam chalybs, cui candeſcentia alba ſtatim dari poſſit, ſed præſtat ut primus calor mediocris ſit. Putat ergo, melius eſſe, ut chalybs in furnis reverberii, in quibus calefieri ſolet ferrum per cylindros transmittendum & attenuandum.

Chalybs excuſus non majorem partem amittit, quam alias ferrum malleatum: in ferro Svecano 4ti generis expertus eſt perire $\frac{1}{12}$ partem, quum ſcilicet excuſum ſit in contos quadrangulos 2 digitos latos & 4 lineas craſſos.

Chalybs latitudinem multam habere non debet, quum tenuis eſt, quoniam ſub malleo facile plicatur ſecundum Fig. 10 Tab. XXXII. Et licet plicæ per extenſionem diſpareant, uſque tamen aperiuntur, quum utenſilia ſunt formanda. Mallei exigui ſunt meliores majoribus.

Quotiescunque calefaciendus eſt chalybs, dein etiam exſtinguendus eſt; poſtque exſtinctionem melius a pleriſque operatoribus de qualitate ejus quam prius judicari poteſt.

Exſtinguitur chalybs, cum ad colorem ceraſi reductus ſit, qui color ſufficit ad duritiem ei inducendam: in fractura chalybis exſtincti apparent grana ſubtiliora, magis minuſque ſecundum qualitatem chalybis & gradum caloris quem receperat; ſed de his alibi melius.

Deſcriptio Figurarum.

Tab. XXXI.

Fig. 1. *Fractura ferri majuſculis micis conſtantis.*

2. *Fractura ejusdem ferri, ubi adhuc grandius expoſitæ ſunt micæ, illarumque inclinationes.*

3. *Fractura ferri ſecundi generis.*

4. *Fractura ejusdem ferri grandius repræſentata.*

5. *Fractura ferri ſecundi generis, ſed ubi micæ ſunt minores.*

6. *Fractura ferri tertii generis, ſed in quo micæ ſunt mixtæ cum granis.*

7. *Repræſentat ſeorſim grana micarum præcedentium, ſcilicet Figuræ* 6.

8. *Grana Figuræ 6tæ ſeparatim.*

9. *Fractura ferri 4ti generis, ubi micæ pauciores ſunt, quam grana.*

10. *Fractura ferri 5ti generis, pars quæ ibi unita apparet, non eſt genuina ferri fracti figura, ſed per forficem ſecti.*

11. *Fractura ferri, quæ majuſcule repræſentatur, & fere ſpeciem 6ti generis refert.*

12. *Fractura ferri quadrati 5ti generis, grana inibi ſunt ſubtiliora granis Figuræ* 10. *Habet etiam micas ſubtiles.*

13. *Grana Figuræ 12mæ.*

14. *Lamellæ vel micæ Fig. 12mæ.*

15. *Fractura ferri ſeptimi generis fibroſi, quod ſpeciem quaſi foliorum refert.*

Tabula XXXII.

Fig. 1. *Eſt fractura ferri fibroſi 7mi generis; cujus fibræ ſunt craſſiores & multa illarum pars combinata, nec diſtincte exhibet folia.*

2. *Fractura ferri tam fibras quam grana repræſentantis.*

3. *Fractura ferri cum micis grandioribus, granis & micis mixti.*

4. *Fractura ferri fibroſi parte quadam in chalybem verſi. Cinctura micis liventibus conſtans, quæ chalybea eſt & repræſentatur* (AA), *ſed* (BB) *ſuperficiem*

ciem micis fulgentibus constantem significat. In hoc loco sunt fibræ ruptæ & ad conversionem in chalybem proximæ : fibræ centralem partem adhuc occupant.

5. *Fractura ferri bonæ indolis in chalybem conversi; prope superficiem major pars micarum apparet quam circa centrum.*

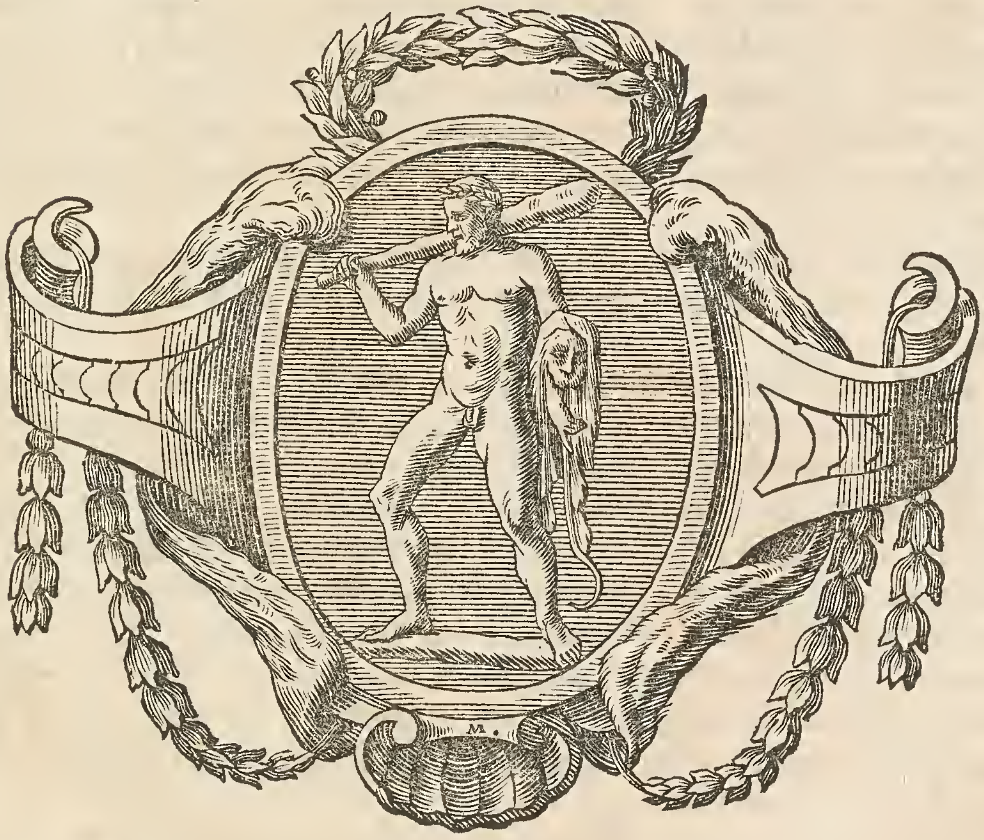
6. *Fractura ferri, cujus pars* (aa. bb.) *in chalybem optime est conversa; parte* (aa, cc.) *remanente adhuc ferrea : quod factum est, quod capsula rimas ducente ferrum adureretur :* (G) *est bulla major.* (g) *est bulla quædam minor.*

7. *Fractura chalybis justo diutius in igne detenti. Sunt ibi lamellæ quibusdam in locis liventiores, quam opus requirit, in aliis sunt justo minores.* (Gg) *sunt in superficie eminentiæ bullares.* (O) *est bulla in medio ferro dilatata.*

8. *Fractura ferri, quod lamellas exiguas, quum in chalybem convertitur, semper recipit.*

9. *Fractura ferri secundi generis, in cujus medio adhuc sunt lamellæ fulgidæ, nec in aciem adhuc transmutatæ; illud, quod circumcirca est, in chalybem est transversum, sed loco lamellarum hic sunt grana subtilissima.*

10. *Bacillum chalybeum latum sub malleo plicatum* (b): *quæ plicæ dein, cum exstinguitur & in utensilia quædam fabricatur, aperiuntur.*



PARA-

PARAGRAPHUS V.

De notis & qualitatibus chalybis ex fractura præcipue dignoſcendis, ex Domino Reaumur.

Characteres ferri & chalybis & quomodo invicem differant.

FErrum exſtinctum, ait, fit fragile, durum, granis parumper rotundatis conſtans: chalybs ſi in ipſo foco vel furno ſenſim refrigeſcat, vix a ferro dignoſci poteſt, mollitie fere ferrum æmulatur.

Differentia ferri & chalybis in eo etiam conſiſtit, quod chalybs promptiùs quam ferrum calefiat: ſi enim æqualis ſit calor, tunc chalybs citius accipit colorem igneum quam ferrum, qui color certum caloris gradum denotat: ſcilicet ſi ejusdem dimenſionis aut magnitudinis ſit fruſtum chalybeum cum ferreo.

Verbo, chalybs nihil aliud eſt quam ferrum a ſulphure & ſale penetratum. Omnis chalybs reduci poteſt in ferrum, ſi in magno calore teneatur, vel in calore mediocri ſed diutino: operatores talem chalybem vocant *acier ſurchauſſé;* vocatur *acier pamé*, qui per exſtinctionem in frigidis duritiem ampliorem non recipit. Hoc genus chalybis jam in ferrum eſt verſum.

Eſt genus chalybis, qui odorem ſimilem ſulphuri communi a ſe ſpargit: acidum victriolicum Martis & oleoſum ſimul unita ſulphur hoc componunt.

Chalybs per nimium calorem fere in ferrum reverſus diſpoſitionem partium priorem conſervat: ſi enim chalybs ex ferro fibroſo ſit factus, redeunt fibræ multo ſubtiliores quam fuerunt prius.

Chalybs malleatu difficilis in bonum chalybem reſtitui poſſe videtur, ſi igne prunarum diutius calefiat, dumque ſulphur & ſal ſuperfluum inde disjectum ſit. Sed alimenta flammæ & ignis non illis materiis conſtabunt, quarum ope in chalybem tanta pars ſe iterum inſinuare poſſit, quanta inde evaporata ſit; hinc cum hujus generis chalybs capſulæ incluſus & igni expoſitus ſit, in chalybem tractabiliorem vertitur. At vero ſi ignis nimis violens ſit, & flamma ſe illuc inſinuet, inde non melior redditur, ſed in ſquamas veluti dividitur.

Quum chalybs intractabilis cum marga pulveriſata, cum argilla, cum glarea, cum creta, cum calce viva, calce exſtincta, cum gypſo, cum pulvere vitreo, cum oſſibus calcinatis, in capſula lutata & igni dein expoſita detentus ſit, exinde chalybem emollitum fuiſſe, ſed *oſſa calcinata* & *cretam* in emollienda acie reliquis præripuiſſe palmam, expertum eſt.

Marga

Marga & argilla effectum lentiorem dabant, sed chalybem interdum in scorias & squamas reducebant. Per gypsum fundebatur plane chalybs, cum ei ignis satis fortis sit datus; quum vero mediocris, chalybs scoriatus evasit: pulvis vitreus ad mollificationem chalybis nihil contribuit.

Quod cretam attinet, pulverisanda est, & cum tertia parte carbonis pulverati commiscenda, & sic stratim cum chalybe reponenda, eodem modo quo chalybs paratur: requiritur modo $\frac{1}{4}$ pars temporis, quam cum ferrum in chalybem sit convertendum, modo sit idem furnus. Ratio est, quod materia cretacea superfluum ei inhærens sulphur & sal auferat.

Quomodo chalybs in ferrum redeat, ab experimento videre licet: si chalybs in capsula dicta calefiat, dein exstinguatur & frangatur, apparet circa superficiem crusta sive limbus tenuis instar papyri puro ferro constans, interiora sunt chalybea: si aliud ferrum pariter sed diutius calefiat, exstinguatur & frangatur, fit inde limbus dictus crassior: si aliud frustum ferreum adhuc diuturniori tempore teneatur in igne, crassescit ita crusta dicta, ut versus centrum penetret, & sensim durante igne in ferrum convertatur; inde enim sulphura & salia effugiunt, dum nihil amplius ex illis remaneat: fitque hoc non ope ignis violenti sed lentioris.

Quum chalybs mitis & tractabilis reddendus sit; notandum est tempus, quum bacillum ferreum crusta aut limbo tenuissimo ferreo obducatur.

Putare quis potest, inquit, quod crustula hæc ferrea, quæ chalybem circumdat, chalybi damno sit; sed præter quod limis abrasa decidat & detergatur, quum utensilia aliaque instrumenta paranda sint, etiam alicui emolumento erit, quum cultri acutiores formentur; nam laminæ chalybeæ triplicis generis complicandæ sunt, & in unum corpus ope ignis & mallei consolidandæ, ex qua massa dein instrumenta prædicta conficiuntur. Triplex genus chalybis esse solet, unum optimæ indolis, alterum mediocris, tertium rudioris: in chalybe emollito jamdum existit genus hoc triplex combinatum, ferrum scilicet superficiem insidet, prope superficiem est ruditer chalybeatum, & versus interiora est chalybs optimus. Ad diversi generis utensilia requiritur chalybs, qui a duabus laminis ferreis ab utraque parte quasi cingendus vel obducendus sit, hinc non opus est ferro, sed adhæret affigique potest crusta cujuscunque crassitiei. Præterea in chalybe recocto sedet chalybs optimus in centro, cum alias in chalybe vulgari sit juxta superficiem, quod minoris emolumenti est.

Tentatum etiam est, chalybem igni aperto immediate exponere; bacillis ferreis per integrum diem in igne mediocri per folles & ventum non reverberato relictis; cum dein excuderentur, tertiam partem diminutam apparuisse, & limbum ferreum, quo circumdarentur, crassitiem fere insensibilem habuisse. Hinc actionem immediatam ignis in chalybem, non multum usum præstare, concludit.

Ferrum pejoris notæ in tali furno primum ab auctore recoctum est, illum in finem, ut inde ferrum aptum ad chalybem obtineretur: dein ferrum sic emollitum in furnum cum materia conveniente, scilicet qua alias in chalybem verteretur, missum est: sed chalybs inde factus nihilominus pejoris indolis mansit.

Chalybis diversæ qualitates, illarumque mutua comparatio.

MUlta inhærere vitia possunt chalybi, quamvis facie externa genuinus appareat; fissuris enim scatere potest, ut Fig. 1 Tabul. XXXIII: quando etiam partes angulares hic & ibi sunt incisæ, ut Fig. 2, quod genus difficile est laboratu. Si etiam rimæ vel nævi sint, ut Fig. 8. M, pariter si intermixtæ sint venæ ferri. Probatio optima est, si duo genera chalybis ad rubedinem candefacta ferruminentur vel complicentur: si enim ad albedinem rubentem calefiat, incisuras ostendit: si chalybs notæ deterioris sit, cum altero perfecte uniri nequit, at vero chalybs bonæ indolis facile & bene ferruminari potest.

Signum etiam deterioris chalybis est, si murmur quoddam raucum audiatur; quum enim in foco calefit, hic sonitus a strepitu flammæ & venti internosci potest, provenit hic a chalybe quasi ebullienti, hujus generis chalybs non bene excudi potest.

Indicium etiam chalybis inutilioris est, si chalybs superinstrato pulvere carbonario in foco, ubi calefit, appareat siccus, nec quasi glutine quodam illitus.

Si chalybs ignitus sub malleo frangitur, sique cum alio frusto conjungendus in junctura rumpatur, signum est chalybis immitioris Tabul. XXXIII Fig. D.

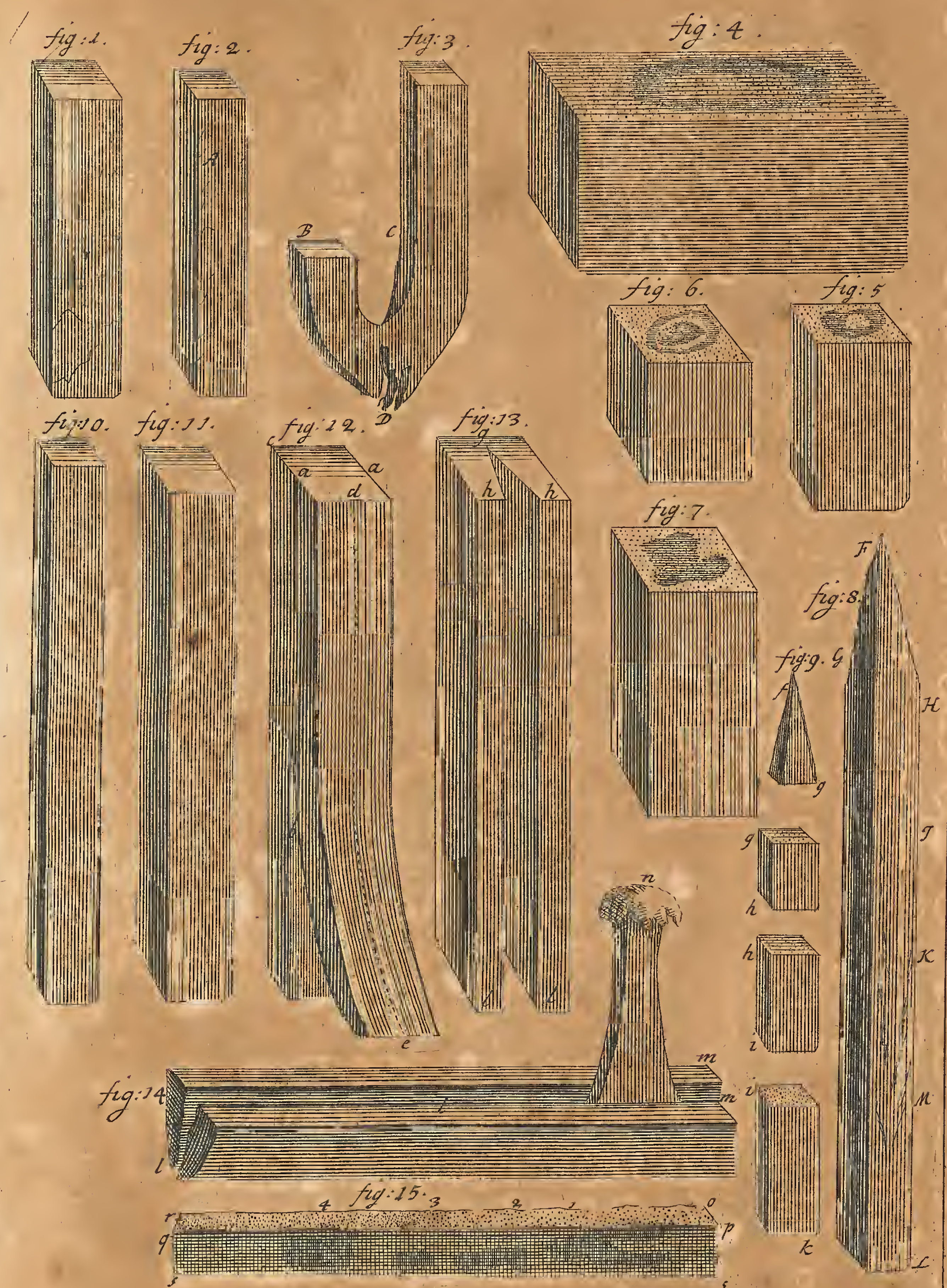
Fabri Parisienses illum chalybem præcipue æstimant & pluris faciunt, qui *rosam* habet: rosa est species maculæ in fractura apparentis, interdum est figuræ rotundæ, interdum ovalis, interdum irregularis Fig. 4, 5, 6, 7. Tali rosa constat interdum centrum ejus, illa in quibusdam occupat multam partem, in quibusdam modo exiguam. Est coloris cœrulescentis clari, in aliis est color obscure cœrulescens; est etiam color luteus & flavescens, & jam reliqua parte paullum lividior. Rosæ hæ in fractura unius ejusdemque bacilli differunt qua colorem, magnitudinem & figuram; in quibusdam plane non reperiuntur. Usque tamen est signum admodum ambiguum, reperitur rosa in chalybe optimi generis, etiam in chalybe qualitatis mediocris; auctor rosam in chalybe rudissimo reperiisse dicit, quique vix nomen chalybis mereatur Fig. 4. Signum tantummodo est, quod rosa dicta illi chalybis generi tantum insit, qui ex ferro crudo non malleato paratur. Si bacillum parumper calefiat, rosacea hæc figura statim disparet & admodum debilitatur.

Probari etiam chalybs potest, num ei ferreum quid insit, extendatur in bacillum simile Fig. 8 & extremitas (F) frigida exstinguatur; inque medio manu teneatur, & ab altera extremitate (L) malleo percutiatur; si chalybs bonæ qualitatis sit, extremitas altera ex percussione opposita frangitur; signum modo est, nullas fibras ferreas inibi residuas esse.

Tria sunt in chalybe examinanda: 1. Grana vel granulorum qualitas, 2. durities, 3. corpus flexibile sive quod melius resistat antequam frangitur, & differt a duritie in eo, quia illud, quod durum est, potest frangi,

hoc

TAB: XXXIII. de ferro



J. W. Stör. Norib. sc. Dresda.

hoc vero non: quo majorem duritiem accipit chalybs, eo minus corporis sive minorem granorum subtilitatem possidet.

Fatentur opifices a granis non cognosci posse qualitatem chalybis, nam si chalybs granis subtilibus constans ad albedinem calefiat, & in hoc statu exstinguatur & dein frangatur, apparebit nihil nisi granum crassum. Si chalybs mediocris bonitatis ad colorem cerasi calefiat, exstinguatur & frangatur, grana subtilia apparebunt; adeo ut granorum subtilitas a gradu caloris accepto videatur provenire: difficultates non leves hic occurrunt.

Bacillum chalybeum per totam suam longitudinem non æqualiter calefieri potest; una enim extremitas calefieri potest secundum Fig. 8 (F) Tab. XXXIII, quum altera extremitas (L) adhuc frigida sit; si frangatur, circa partem calefactam apparebit ut Fig. (G), sed ad distantiam abinde ut Fig. 9 (f g), ubi grana non sunt tam crassa; remotius adhuc sunt grana subtiliora Fig. 9 (g h. h i.), adhuc remotius sunt grana subtilissima ut (i k). Hinc in tali bacillo chalybeo sunt diversi gradus granorum & quot fere in chalybe reperiri possint.

Ut granulationes variæ dignoscerentur, contus quidam chalybeus Fig. 10 excusus est, & cum conto ferreo ejusdem dimensionis ferruminatus Fig. 11. Scissum est ferrum secundum longitudinem suam Figur. 13 (g h h i i k): cumque massa hæc calefacta fuerit, & dein in frigida exstincta, & secundum longitudinem divisa, quod fieri potest, si combinetur cum ferro; ordo granorum in tali conto per medium diviso repræsentatur, ut Fig. 15, o, 12, 34, r. Si velis secundum longitudinem incisuram facere, & dein contum illum calefactum frigida exstinguere, & in medium secundum dictam incisuram frangere Tab. XXXIV Fig. 1 (B C.). Hujusmodi conti divisi præparari debent, & instar lapidis Lydii a fabris in pyxide quadam conservari, ne aeri expositi jaceant; exinde varietatem granorum & qualitates chalybis diversorum generum examinare poterunt. Chalybs qua grana in 4 classes reduci potest: 1. Si constet granis crassiusculis, nitidis & coruscis, Tab. XXXIII Fig. 15 (o.i.) Tab. XXXIV 9: (L i). 2. Si altera series consistat ex mixtura granorum nitentium & coruscantium, ut & granorum liventium, Tab. XXXIII Fig. 15, 1, 2, Tab. XXXIV Fig. 2, 3, 4, 5, 6. 3tia classis, si constet specie granorum subtilium, lividorum, interdum coloris grisei, Tab. XXXIII Fig. 15, 2, 3, Tab. XXXIV Fig. 2, 3, 4, 5. 4ta, si constet granis majusculis; minus liventibus, quam illa, quorum mentio facta est, Tab. XXXIII Fig. 15, 3, 4: dantur etiam subdivisiones, & grana intermedia.

Observatum etiam est, prout grana sint subtiliora, granulationem tertiæ classis eo longiorem extensioremque esse granulatione secundæ, sed multum tamen differre; nam in meliori chalybe lineam hanc extensiorem esse, quam in pejori; quod etiam signum est boni chalybis.

Grana primæ classis nitent & coruscant magis, si chalybs per se sit subtilis & bonus, quam si chalybs sit crassior & pejoris notæ: in chalybe crassiori sunt grana nitida mixta lividis: si chalybs sit subtilis & melioris indolis, grana etiam primæ classis livent; modo extremitas una ad liquefactionem usque pæne sit calefacta: sed nitida sunt propiora & eo magis corusca.

Grana

Grana classis hujus in chalybe pejori quasi stratim sunt disposita, quod in chalybe meliori vix reperire licet.

Durities chalybis diminuitur, quatenus grana subtiliora fiunt. Durities ab operariis examinatur per limam, sed omne genus chalybis resistit limæ, hinc probatio per limam insufficiens esse videtur.

Sed quoniam probari nequit chalybs per limam, & usque dantur aliæ materiæ chalybe duriores, hinc probationem per illas institui posse arbitratur: ordine illæ sequuntur, suntque septem: 1. Est lima vulgaris, 2. est chrystallus rupea, 3. est lapis siliceus transparens & durus, 4. est agathus, 5. est jaspis orientalis, 6. est topazius orientalis vel etiam sapphirus, 7. est adamas. Horum lapidum ope probari chalybs potest, scilicet ut sciatur, quo genere lapidis incidi & a quo impressiones fieri possint.

Quod vero corpus flexibile chalybis attinet, sive qualitatem resistendi & simul se plicandi, difficile probari potest, scilicet quo gradu ignis ante exstinctionem chalybs potiri debeat: hinc auctor fila chalybea ejusdem dimensionis in plumbo liquefacto calefecit, in cylindro simili Tab. XXXIV Fig. 12, longitudinis 8 vel 9 digitorum: optimum huic usui esse canalem sclopeti, ait, nam plumbum in parietes se insinuat, si materia fictili constet cylindrus, in illo fundendum est plumbum vel stannum. Si ergo fila ejusdem diametri & magnitudinis eodem tempore in plumbum vel stannum fusum immittantur, & simul sive eodem momento eximantur, tunc in utroque idem gradus caloris obtinetur. Plumbum fusum maximum caloris gradum acquirit, cum ad fusionem & coctionem quandam reducitur; pariter ut aqua, quæ cum semel ad ebullitionem calefacta sit, summum caloris sui gradum attingit, prout dicit Dominus Amonton.

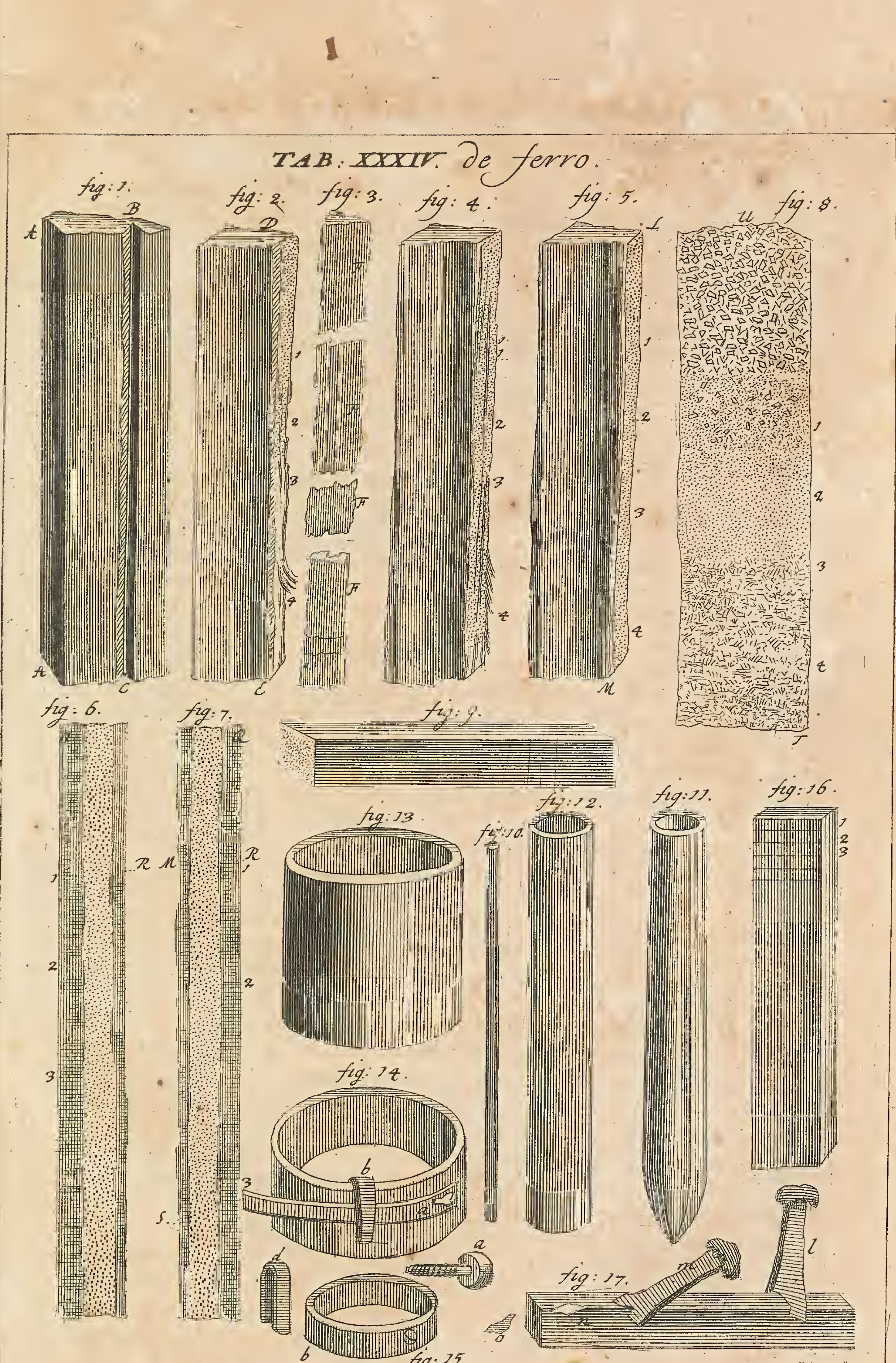
Corpus sive flexibilitas juncta cum duritie probari poterit per machinam, quæ exposita est Tab. XXXV, ibi enim cochleæ sunt, quæ invicem elongari ut & propius admoveri possunt, si fila chalybea calefacta & exstincta heic insertentur, adeo ut a 2 cochleis vel brachiis teneantur, quæ ad invicem moveri possint; tunc si fila rumpantur, inde dignoscere licet, quodnam genus chalybis plus corporis possideat: nam quo propius possunt moveri & consequenter plicari & flecti, eo plus corporis adest: sed machina hæc variari admodum potest; operationem melius ex ipsa delineatione vides.

Chalybs, qui per hanc experientiam plus corporis possidet, & simul grana majuscula, signum est, adhuc plus corporis flexibilis habere, si scilicet post calefactionem mediocrem exstinguatur. Concludi etiam inde potest, si chalybs detur, qui minus corporis possideat, sed grana grandiuscula, & mediocriter calefactus exstinguatur, quod plus corporis vel flexibilitatis junctæ cum duritie omnino habere debeat.

Probari etiam flexibilitas vel corpus chalybis per flexionem circa diversi generis annulos vel peripherias annulares potest, si filum chalybeum ejusdem dimensionis sit, ut & subtile & admodum tenue, alias nullam flexibilitatem ostensurum sit: vide Tab. XXXIV Fig. 14, 15, a.

Opifices forficem ex dato chalybe formant, qui ferrum frigidum scindat, forfex dein calefit & exstinguitur, sicque fit experimentum, coloremque

TAB: XXXIV. de ferro.



J.W. Stör fec.

que caloris, quem ante exſtinctionem acceperat, exacte notant, ſi recidit, iterum calefit & exſtinguitur, & obſervatur, quinam caloris gradus ſit; ſi pars aciei diſſilit, quum altera vice ferrum frigidum ſecandum ſit, ſignum eſt, chalybem non adhuc ſatis corporis vel flexibilitatis adeptum eſſe; hinc calor inter utrumque medius adhibendus eſt; ſi non, ſignum eſt, chalybem hujus generis non ſatis corporis flexibilis poſſidere, quamvis ei multa durities inſit.

Ferrum per forficem oblique vel directe ſecari debet; obliquam ſectionem videas Fig. 17 (mn) Tab. XXXIV. Si etiam ſectiones ſint planæ & nitentes, ſignum eſt duritiei in forfice chalybeo, alias non.

Deſcriptio Figurarum.

Tabula XXXIII.

1.) *Chalybs intractabilis inciſuris refertus.*

2.) *Bacillum aliud chalybis fiſſi, ſed minus quam prius: fiſſuræ ſunt circa angulos ut ad* (A), *ſunt fiſſuræ interdum ſubtiles.*

3.) *Fruſtum chalybis incurvatum, circa* (D) *fractum, difficilis eſt chalybs tractatu, calidus cum incurvatur.*

Fig. 4, 5, 6, 7.) *Sunt diverſæ fracturæ chalybis, in quibus apparet roſa differentis coloris & figuræ.*

Fig. 8.) *Chalybs acuminatus* (F) *& dein calefactus & exſtinctus: ſi percutiatur in* (L), *fractio exiſtit in* (F G). (M) *ſignificat ſciſſuras; cum enim chalybs cum fruſto alio ferruminatus eſt, & dein, quamvis ſubtiliter, hiare incipiat.*

Fig. 9.) *Sunt fragmenta, quæ ex percusſione quadam provenerant Fig.* 8, *ut* (fg. gh. hi. ik.) *fractio ſucceſſive facta eſt* (G. H. I. K.) *calefactionem magnam fuiſſe neceſſum eſt. Fractura circa* (F) *grana majora posſidet, quam inde remotius, notantur per* (gh. hi. ik.)

Fig. 10.) *Eſt lamina chalybis cum lamina ferri ferruminanda, illum in finem ut chalybs ſecundum longitudinem dividatur.*

Fig. 11.) *Eſt lamina ferri prædicta.*

Fig. 12.) *Utraque lamina ferruminata repræſentatur in* (aa), *uſque ad* (b), (dba) *eſt lamina ferri;* (cba) *lamina chalybis:* (de) *eſt linea, ſecundum quam diviſio eſt inſtituenda.*

Fig. 13.) *Eſt fruſtum plane paratum* (ghh. iik.), *eſt ſciſſura facta in ferro, quod reſtat, eſt chalybeum; extremitas una hujus maſſæ jam modo calefacienda eſt, & frigida exſtinguenda, & dein ſecundum longitudinem frangenda.*

Fig. 14.) *Eſt eadem portio jam in binas partes diviſa ut in* (ll): *& ope forficis urgetur, ut in* (mm) *& circumcirca aperiatur.*

Fig. 15.) *Eſt media pars ex dicta diviſione proveniens, ſuperficies* (pqss) *eſt illa, quæ per forficem eſt ſciſſa:* (opqr) *eſt fractura chalybis, in qua varietates ordine apparent;* (oi) *eſt primus ordo,* 12 *eſt ſecundus;* 2, 3 *eſt tertius:* 3, 4 *eſt quartus, ubi nulla calefactio vel exſtinctio fuerat. Pars* (ou) *compoſita eſt ex granis minus nitentibus quam illa quæ ſequuntur; quia extremitas ad fuſionem fere eſt calefacta.*

Tabula XXXIV.

Fig. 1.) *Est lamina chalybea in aciem cultri cujusdam malleata, scilicet ut secundum longitudinem dividi possit.* (AA) *est dorsum*, (BC) *est scissura cum forfice secundum longitudinem facta.*

Fig. 2.) *Est lamina praecedens in binas partes secundum longitudinem divisa* (BC). *In fractura* (DE) *classes vel ordines diversae chalybis apparent, est genus chalybis crassioris. Granulatio primi ordinis* 1, 2 *non est tam nitens, ut in alio chalybe, sed grana hic stratim quasi disposita sunt. Strata haec melius apparent in granulatione secunda* (1, 2) *ubi etiam fibrae ferri exstant; sed adhuc melius in ordine* (2, 3). *Est etiam regula, quod ferrum hic mixtum cum chalybe plus in tertio ordine, quam in praecedentibus appareat: in priori sunt grana nitida, quae non a granis chalybis prius distingui possunt, quam cum lima terantur. Fractura 4ti ordinis* (3, 4) *similis est fracturae ferri fibrosi.*

Fig. 3.) *Est compositio ex 4 frustis* (FFFF) *quae ex Fig.* 1 *sunt separata.*

Fig. 4.) *Est lamina chalybis, in cujus fractura apparent micae adhuc grandiores, sed minus quam in Figura praecedente. In secundo ordine* 1, 2 *apparet vena ferri* (i). *Binae majores venae in tertio ordine* 2, 3. *Grana tertii ordinis non sunt aeque subtilia, ut illa in Figura sequente. Quartus ordo* (3, 4) *est compositus partim ex granis, partim ex fibris.*

Fig. 5.) *Fractura chalybis* (LM) *adhuc subtilioris granulationis est, quam in praecedentibus. Grana primi ordinis non sunt mixta: grana secundi ordinis ut* (1, 2) *sunt mixta. Ordo 3tius* 2, 3 *ex granis subtilissimis est compositus. Ordo quartus constat granis multae subtilitatis, quae aequant illa in 3tio ordine, sed sunt coloris magis grisei. Magna granorum subtilitas indicat chalybem tractatu difficilem, quique non multum corporis flexibilis possideat.*

Fig. 6. 7.) *Diversas chalybis fracturas repraesentat: supponitur, quod binae chalybis lamellae aeque sint calefactae, & in volumen ferri fluidi usque ad* (RRoi) *mersae, estque primus ordo granulationis;* (QIM) *est primus ordo, granulationis alterius, in* (3) *terminantur tres granulationis ordines vel series.* Fig. 7 *seriem quandam granorum* (Q3) *longiorem granulatione* o 3 Fig. 6: *observandum etiam hic est, quod in* (Fig. 7, 3) *observatum est; quodque ordo granorum* (2, 3) *major sit in respectu ad secundum suum granorum* (2, 1) *quam est tertius ordo* (Fig. 6) *in respectu ad suum secundum ordinem. 4tus ordo* (S) *Figurae* 7 *particulis subtilioribus est compositus, quam ordo 4tus* Fig. 6.

Fig. 8.) *Est tota granorum series in chalybe crasse admodum repraesentata.* (ui) *est primus ordo compositus ex micis, quae similes sunt illis, quae alias in genere quodam ferri ad nudum oculum solent apparere. Ex quo concludi posse videtur, chalybem a ferro minus in respectu ad figuram, quam ad subtilitatem partium differre;* (1, 2) *est secundus ordo micis coruscis mixtis cum granis lividi coloris constans. In 3tio ordine* (2) vel (3) *nihil apparet, nisi species granorum; micae ibi per microscopium videntur in* (3, 4 T.)

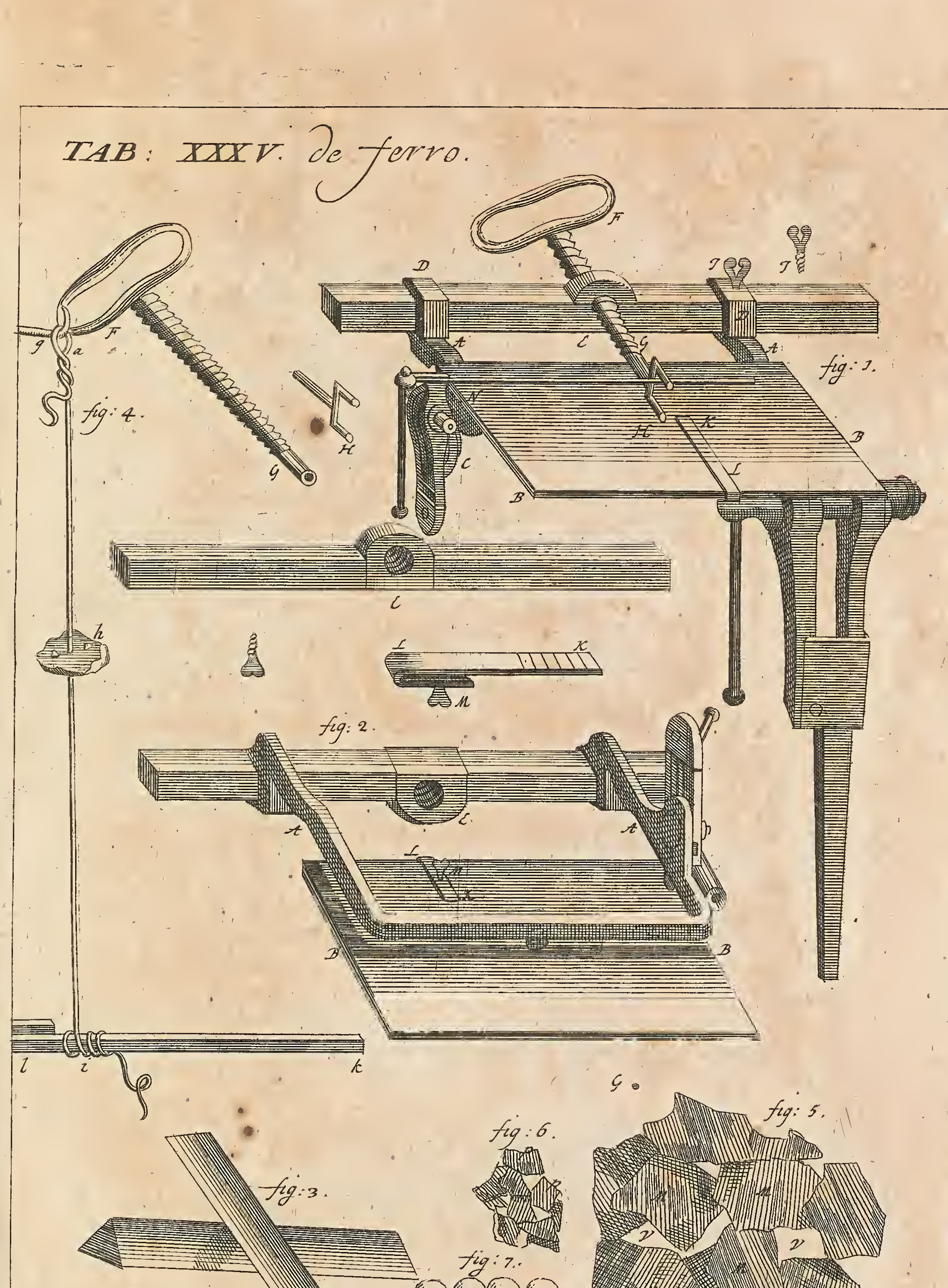
Fig. 9.) *Est bacillum chalybeum ad unam extremitatem fractum, chalybs hic recalefactus est. Peripheria constat ferro, interiora vero chalybe.*

Fig. 10.) *Est filum chalybeum, cujus corpus flexibile probandum est.*

Fig. 11.) *Est canalis sclopeti, in quo plumbum liquefactum est, & ubi in plumbo calefacienda sunt fila chalybea.*

Fig.

TAB: XXXV. de ferro.



Echelle de 10. pouces.

I. W. S. fec.

Fig. 12. 13.) *Sunt capsulæ huic usui inservientes, scilicet ut in illis plumbum in fusione teneri possit.*

Fig. 14.) *Est annulus vel cylindrus, circum quem fila chalybea volvenda sunt, ad probandum corpus illorum flexile.*

Fig. 15.) *Annulus parilis, sed minoris diametri.*

Fig. 16.) *Est lamina chalybis deterioris vel ferri duri, cujus una extremitas exstincta est in* (f). *Divisa est per lineas parallelas* (1, 2, 3) *per illam forceps probari potest; optimus est, qui propius ad* (f) *scindit, cujus nec acies cedit aut disrumpitur.*

Fig. 17.) *Frustum ferri, super quod duo sunt scalpella,* (l) *perpendiculariter positum,* (m) *oblique;* (n) *scissura oblique facta, quoque concinnior & obliquior scissura, eo melior est chalybs.*

Tabula XXXV.

1.) *Est machina ad probandam flexibilitatem corporis chalybei, manu etiam teneri potest, si velis.*

Fig. 2.) *Est eadem machina supra repræsentata. Quædam partes separatim sunt expositæ; eædem literæ eandem partem indigitant: partes repræsentantur per literas* (AA. BB. C. DD. E. FG. HI. KL. M.)

No. Fig. 1.) *Est filum ferri quod frangi debet.*

Fig. 3.) *Sunt duo prismata, unum supra alterum repositum, utrumque per eundem ictum ponderis supra illabentis vel impressi incisum.*

Fig. 4.) (ghi) *Est filum chalybis fixatum ad* (g); *ad* (h) *est lamella, super quam carbones mitti possunt, & in illo loco calefieri, pariter ibi exstingui.* (kl) *locus, ad quem pars ejus inferior est fixata. Brachium* (ik) *est altero perrectius, adque necessitatem adhuc prolongari potest. Brachium* (il) *a corpore superiori* (l) *continetur. Brachium* (ki) *oneratur, scilicet ut filum chalybeum frangatur.*

Fig. 5.) *Repræsentat granum chalybis admodum ampliatum, magnitudo naturalis in* (G) *sistitur.* (MMM) *sunt moleculæ vel micæ, ex quibus grana sunt composita.* (VV) *sunt vacuitates inter illas relictæ.*

Fig. 6.) *Est pars hujus grani, & una mica separatim repræsentata:* (pp) *sunt partes, quibus constat hæc molecula.*

Fig. 7.) *Sunt duo ordines* (RR) *globorum æqualium, quorum omnes mutuo se non contingunt.*

Fig. 8.) *Sunt binæ series globulorum, qui omnes mutuo se contingunt.*

PARA-

PARAGRAPHUS VI.

Vena ſive minera ferri, & plura ejus genera. In Svecia.

VEnæ ferreæ per Sveciæ regnum non multa diverſitate ludunt, ſed ſimpliciore amictu & ſui coloris plerumque incedunt, nam propemodum omnia ejus genera ſunt coloris ferrei, qui tamen interdum in quibusdam ſubcœruleſcit, pariter etiam virideſcit. Differentia, quæ inter venas hujus generis intercedit, conſiſtit in eo: 1. quod una ferruginea magis quam altera facie ſubnigreſcat, vel cœruleſcat, quod a lapide ei commixto ſive a matrice utplurimum oriri videtur: ſi enim lapis nigrior corneus aut alius inſit, inde nigreſcit magis; ſi calcarius aut ſiliceus vel ſpathi aut quartzii ſpecies, cœruleſcit: datur etiam quæ paullulum virideſcat, quod etiam ex lapide ei inhæreſcente viridi oritur: interdum amianthina quædam cruſta aut lamella ei affixa apparet; plerumque tunc adhærens vena in figuras rhomboidales frangitur, & eſt generis nobilioris, pariter ditioris, conſtatque planis æqualiſſimis, lævigatis, & quaſi politis, tanquam unguento oblitis. Secundum adhærentem petram vel ſiccior aut difficilior liquatu eſt vel fluidior, vel temperanda eſt cum mixtura alius generis, ut in ferrum liquidum ſeparata abeat, vel cum majore aut minore copia calcis. 2. Multa etiam in eo differentia conſiſtit, quod unum genus pauperius, alterum ditius ſit: dantur enim venæ, quæ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 uſque fere ad 90 propemodum libras ferri in centumpondio continent. 3. Unum etiam genus multo ſulphure ut & ære ſcatet, adeo ut particulæ ſulphureæ hinc & inde eluceant, vel in textura interiore incluſæ teneantur, exinde obtentum ferrum calidum facile frangitur: alterum genus omnis fere ſulphuris & æris expers eſt, quod etiam plerumque dives, ſed ferrum inde excoctum frigidum facile rumpitur. Verbo Mars hic aquilonaris ſemper torva & ſua facie incedit, nec ut aliis in regionibus diverſicolori, jucunda & per germinationes læta. Uſque tamen ubique fere præſens eſt, & ſæpe integros tractus & montes ſolus occupat, ut Oſtrogothiæ montem *Taberg; Dalekarliæ* in parochia *Norberg,* præcipue in *Grengierde*, ubi integer mons ad plurium mille paſſuum diſtantiam, tam in latum quam longum, & in quamcunque profunditatem ire lubeat, Martis vena ditiſſima, 60 ad 80 libras in centumpondio continente pleniſſimus eſt, & tumens; adeo ut totus mons nihil niſi ferreus ſit, nec alius labor illam eruendi datur, quam ope pulveris pyrii e monte fragmenta divellere, perque præceps quanta velis copia, devolvere: ubi tanquam armamentarium Martis eſſe queat, & unde per ſæcula toti orbi arma, ſi vena non fragilis indolis foret, parare poſſet. Adeo ut fornacum cultoribus diſtrictus & campos montis admetiri in conſilio fuerit, non ſecus ac fundi poſſeſſor

agros

agros & areas cultoribus & agricolis. Secundum tentamina facta est similis indolis vena in imis, quæ in summis montium regionibus.

Cæteroquin mixta adinvenitur vena ferri cum alius metalli venis ut: 1. Præcipue cum vena cupri, ut Fhalunæ, *Schilo*, & ubique fere in mineris cupreis; interdum ad dimidiam partem, ut ad *Schilo* vel *Riddarhyttan* Sveciæ & alibi: ibi etiam adinventum fuit cuprum nativum cum admixta vena divite ferri; aque una cupri nativi parte purum cuprum apparuit, ab altera vena ferri ditissima, in medio vel in confiniis crocus Martis subflavus, sive ferrum ab acido sulphuris quasi exesum, quod tandem in cuprum versum est; adeo ut natales cupri nativi in frustis his liquide & jucunde conspicere licuerit, scilicet, quod ferrea pars in crocum quendam primo verteretur, antequam loco ejus cuprum succederet. 2. In pyrite utplurimum ferrum invenitur, & quidem a 5 libris ad 40 in centumpondio, quod in vena sulphurea & molliore Fhalunæ videre licet. 3. In vena argenti multa pars ferri etiam recondita jacet, ut Salæ & alibi Sveciæ; dantur etiam venæ argenti in aliquibus fodinis, quæ 20 ad 30 libras ferri in centumpondio possident & 5 semuncias argenti, pariter ubi ferri vena est, cujus centumpondium 70 ad 80 librarum ferri dives sit, & 1 ad 2 semunciarum argenti. 4. Magnesia etiam Sveciæ adinventa est, cujus centumpondium 12 libras ferri continuit.

Dantur etiam venæ ferri in paludibus, de quibus supra in §. III classis primæ actum est; merito appellari potest vena, quia venarum & arteriarum instar paludes percurrit; & hoc præcipue in locis versus septentrionem nivalibus & frigidissimis; solum ejus natale est maxime in Jemptia & Dalekarlia, & in Bothnia occidentali; alibi quidem vestigia ejus etiam conspicua sunt: vocatur etiam vena palustris, similis terræ cuidam rubræ aut ochræ, quæ in massas conflata sub humo paludis superficiali latet. Minera hæc lutosa ad primum conspectum coloris obscure rufescentis, aut castanei seu badii est; verum humore expulso & sub dio siccata rubescit, sed tamen albentius, eique inest gravitas specifica major, quam alius generis terris & lutis. Aliquibus in locis, ut in parochia *Jarboauhs* in *Wermelandia* eruitur dicti generis minera in paludibus & locis udis, sed etiam in pratis & viretis admodum siccis, in ipsis sylvis, præcipue in planis declivibus seu obliquis collium; inque vallibus jam exsiccatis; fortassis ubi antiquitus aqua stagnans paludem formaverat, sed tempore arescens siccum solum reliquerat, unde adhuc in paludis vetustæ acclivo margine & sinuoso limite conspicuus est fundus hujus ochræ ferax; est etiam similiter coloris rufi, sed vergit tamen ad album; sed tamen adhuc in locis illis non pinguis herba venit. Paludes hujus generis præstant, quæ devexæ & declivæ solem meridianum prospiciunt, humus ibi melioris sanguinis venam sive ochram recondit; sed si solum declive boream spectat, datur vena vilioris pretii & sulphuris egena vel expers, quæ ferrum fragile suppeditat. Datur nigra seu furva carbonis instar, sed pessimi generis; datur, quæ virescit, instar coloris subbuxei sive prassini spadicei, cui aliquid acutum & sali non absimile inesse videtur, quod genus altius se recondit; vocatur etiam terra ferri viridis, estque mediæ sortis & ferri magis ferax: datur, quæ obscure

rubet, ad tactum eſt tanquam ſal craſſe granulatum, ſed dente tenax tanquam reſinoſum, conflaturque per ſe in fruſtula, eſt dives ut ex 100 reſtituat ſæpe 49 ferri. In Angermannia datur hujus generis triplex vena, una coloris badii vel fere bruni, ex quo ferrum fragile quum ignitum eſt, coquitur; altera eſt coloris a rubro brunei ditiſſima & ferri feraciſſima, tertia coloris fuſci & ſubnigri, cujus ferrum ſit fragile dum friget. Ex ipſa forma & planitie paludum gnari exploratores ſciunt, an ſubter creſcat ferrum; pariter ex fruticibus & gramineo genere, quod inſuper vegetat; quam maxime arborum radices ſe circumdat: nec magneti obſequitur, niſi prius ignem combuſtorium pertranſierit. Cumque vena hæc paluſtris quaſi generationem ferri in ſinu & matrice telluris repræſentet; hinc etiam fuſius ejus tam notas & characteres, quam indolem in ſtratis ſuis deſcribere volui ſupra in §. III vel pag. 105, 106, 107, 108, in claſſe hujus operis prima, quæ videas.

Præterea dantur ejusdem fere generis venæ in lacubus per totam fere Smalandiam & Oſtrogothiam Sveciæ, quæ exinde exantlantur; in Angermannia etiam; eſtque formæ rudis & inæqualis ſive inſtar ſpongiarum, coloris bruni; ſeparatim in ſuis locis invenitur; jam in fruſtis parvis ad latæ palmæ magnitudinem; jam figuræ planæ ſive rotundæ; in fractura refert plerumque colorem & ſpeciem ſecti corii: non duritie multa pollet, ſed inter digitos quaſi friabilis eſt; derivatur utplurimum ex palude vicina, unde ſe ſub ſpecie ſucci ſubtilioris in aquam exonerat; a ripa plerumque ad 18 ulnas cubile ſuum eligit, nec aliunde per aquas inque fundum alium divagatur: affigitur utplurimum ſaxis & lapillis fundi: reperiri ideo licet fruſtula ejus cum incluſo lapide, & cujus lateri adhæret lapis; pariter exantlatur inter cannas & arundines lacus, & videtur radices illarum libenter quaſi amplexari velle. Vena hæc lacuſtris alioquin diverſiformis eſt, ut globoſa, figuræ ovalis, vel inæqualiter granulata; particulæ rotundiores grana hordei, tritici aut fabas figura & magnitudine imitantur: in medio & in fractura ſunt coloris flavi & rubiginoſi, ſed pondere leves; vel etiam circumdantur cruſta ſeu cortice leviori, non aliter ac glans ſive nux avellana, in qua putris nucleus incluſus eſt: in perplurimis particulis evolutis & fractis conſpicitur appoſitio quædam partium & convolutio crebra cruſtalis. Admodum levis eſt, nec pondere nec colore indicat ferrum in ſinu, ſed plura de hac videas §. IV claſſis primæ.

Innumeris in locis ſub varia ſpecie & colore ſe præſentat ochra; præcipue circa fontes vitriolatos & medicatos, quorum ingens numerus datur; vel eſt flaveſcens & lutea, vel magis rubeſcens, quæque calcinata primum ſequitur magnetem. Mars per omnes Sveciæ provincias ſparſus eſt, adeo ut fere nullum minerale aut metallum alius generis ſe incomitatum linquat; ex quo fortaſſis concludi poteſt, ferrum in locis ſeptentrionalibus & nivalibus aque ſirio & ſole auſtrino remotioribus majore copia & meliore indole concipi, excludi & ad maturitatem ſuam perduci.

Præterea datur in quibusdam lacubus minera ferri vere arenaria, coloris ſui pulla & nigra, & multi ponderis & ferri.

Præter

Præter dictas ferri venas in Svecia ſunt quædam aliæ, quarum recenſionem ſuperſedeo, quoniam in nulla quantitate ſunt, ſed ſparſim hinc & inde collectus lapillus circumfertur: horum ut & aliorum mineralium Sveciæ inſigne & perpulchrum penum, celeberrimus archiater beatæ memoriæ Dominus Magnus Bromellius poſſedit, quod etiam publico ſiſtere pollicitus eſt.

Magnetes etiam in Lapponia, in Dalekarlia, inque diverſis fodinis, & quidem inſignium virium, ſubinde franguntur; unum etiam vidi, qui conſtaret $\frac{3}{4}$ partibus lapidis quartzii flaveſcentis coloris, inſperſis glandulis ferreis. Inſuper datur rubrica, datur hæmatites & ſchiſtus nigra botryoides, ſed non in copia. Dantur granatæ ferri feraces. Sed flores & chryſtallos ferri vegetantes nondum in Svecia mihi videre contigerat; quia nullibi apparent cryptæ & ſpatiola inania, per quæ ſuccus Martialis germina & ramos ſuos expandere & explicare queat.

In Sileſia ut & circum Danubium.

DOminus Volckman in Sileſia ſua ſubterranea recenſionem facit venarum ferri in Sileſia repertarum, ut in *Schreisbersæn*, quod ſint grana rubeſcentia, quæ non modo ferrea ſint, ſed etiam aurea: quod ad *Lehn* fodiatur lapis bruneus aut magneſia, quæ ferrum contineat. In *Modlau* minera ferri rubeſcens & flaveſcens. Ad *Buntzlau* minera ferri griſei coloris. Ad *Grünthal* rubeſcens in fontibus, ut & extra fontes. Ad *Goldberg* minera Martis arenoſa obſcure rubeſcens. Addunt alii, in Sileſia etiam legi mineram Martis globularem, pariter etiam hæmatiten.

In Tomo IIItio Danubii Pannonico-Myſici Dominus Aloyſius Ferd. Com. Marſil. de venis ex fodinis Koniſtbergenſibus & aliis agit, & ipſas figuris affabre in ære ſculptis illuſtrat; dicit ſe ferri prolem aut mineram poſſidere auri granis locupletatam, exque auro, quod arte ſeparari poſſit argentum. Exhibet ſpeciem, in fodinis prope flumen *Gran* ſupra *Neudal*, ac præcipue linea illa magna ſive *Grosgang* dicta, erutam; mirabili ſpecie ad formam globi, etiam cylindri; quæ formæ pluribus acuminibus aſperſæ ſint, omnino uti chryſtallus, ac multoties iſti globuli in ſe continent marcheſitam. Cylindrica vero illa conformatio foramine per medium tranſeunte, eſt excavata, ac totum cylindrum pervadit. 2. Exhibet etiam ferri maſſivi fruſtum, quod per omnia ligni quercini ſpeciem, lineis ac fibris ſuis æmuletur, optimæ qualitatis, coloris atro-flavi. 3. Aliud ponderoſiſſimum coloris flavi, 4. aliud coloris dilute flavi, 5 aliud coloris atro-furvi maculis albis notatum, 6. lapidem ſanguineum, qui ex parte qua incubet, rubeſcat, quemadmodum ſanguis, quodque hanc ipſi tincturam det tophus vicinus ruber cum ſplendente ferro mixtus, quique quoad exteriora videtur eſſe lapis ruber, at enim eſt illo multo durior, 7. flores ferri cinnabari infecti; fruſtum illud creſcit in cavitatibus lapidis, cavitas autem continetur illo tractu nigro maculoſo, qui tractus eſt ferrum ipſum, ſed naturæ fragilis, ut vitrum, & cinnabari admixtum, 8. radicem cinnabaris ferri fruſtum; ſi quidem pura cinnabaris parvula in cavitate poteſt conſpici, fruſtumque lapidis referentis gypſum, 9. fruſtum mineræ ferri plumbo tur-

bo turgens: de floribus refert, quod potiſſimum reperiantur, ubi fodinarum cava patent; 10. ferri lapidis fruſtum grandius, quod fractum, per medium minii ſeu nativæ cinnabaris puncta ſeu granula hic illic diſſeminata exhibet: cujus color non tam vividus ſit, ut in reliquis ſui generis ſpeciebus, 11. ferri mineræ fruſtum, in quo conjunctim cinnabaris ac plumbum, illa quidem vividiſſimi coloris; 12. ferri lapidem coloris ſulphurei, oblongum, in formam S.S.S. quem zona ambit vividiſſimæ cinnabaris, ex fodina penes *Solts*; 13. ferri lapidis fragmentum ex fodina penes *Solts*; eſt lapis ſaponarius, qui tabulatim, ſuperne ac inferne, zonam ambit interiorem, quæ & cinnabaris nativæ & ferri lapidis fruſtula, hic & illic participat; Mercurio maxime refertus. Figuris etiam *Marcaſitas* exhibet, ut marcheſitam, quæ intra quartſium ſeu ſilicem crevit. Marcheſitam corticatam, quoniam ceu cortex tartari ſuper ſilicem creverit, diciturque eſſe ſedimentum aquarum, in profundis fodinarum Schemnizenſium, & naturam plumbi quodammodo participare. Marcheſitam ex granis ſingularibus, & ad naturam ſui mineralis primo gradu tendentem, cum ferro ſuperinducto. Marcheſitam pariter ex granis magis quidem unitis, & ad naturam ſui metalli propius tendentem, cum ferri armatura ſuperinducta. Sed de marcaſitis videas cuprum.

Angliæ.

DOminus Liſter in tractatu de fontibus medicatis Angliæ mentionem minerarum ferri facit & recenſet ſequentes: 1. magnetem, 2. venam rubram ſcintillantem tanquam arenariam, 3. aliam venam ferri rubram, interdum molliorem inſtar argillæ, 4. hæmatiten, de quo infra, 5. venam ferri in arena ſoluta ac lapide arenaceo, 6. in vicinia & inter ipſos carbones foſſiles ex meris rupium ſtratis ſolidis & dilatatis, 7. in marga, 8. ochram rufeſcentem ex pyrite fere natam, 9. pyriten. Addunt alii in Anglia dari mineram Martis ſolarem. In *Scotia* mineram Martis nigram; etiam chalybis inſtar nitentem. Mineram Martis rubram cum alba armatura. Rubricam fabrilem &c.

Stiriæ.

IN Stiria chalybem nativum inſtar chalybis nativi nitentem reperiri narrant, qui magnetem non attrahat, antequam miſſus ſit in ignem, ſed rarum eſſe: & præter mineras Martis diverſi generis, etiam mineram ferri, in qua appareant particulæ auri. Pariter grana ferri nativi in aquis fluviatilibus. Flores Martis nativi albiſſimos, de quibus infra. Etiam qui appareant tanquam cornua cervi vel inſtar coralliorum, ex quibus fruſta 20 vel 30 ℔. ponderis interdum reperiri.

In Franconia.

PErhibent in Franconia dari chalybem & ferrum nativum. Mineram Martis globularem cineream, nigram botryoides, *Schwartzkopff*. Mineram

neram Martis albam & flavam. Mineram Martis nigram instar canalium longam, flavam levem instar terræ cujusdam. Mineram nitentem flavam cum figuris. Mineram ferri rubram & duram cum minera cupri. Mineram ferri, quæ colores iridis & pavonis repræsentet, sive mineram cum coloribus lazuri. Nitidissimam lævigatam ferri rubri coloris. Mineram ferri coloris violacei. Mineram nitentem cum nitidis ferri, *Eisenglimmer, Eisenmann* appellatam. Mineram ferri nitentem coloris brunei cum minera cupri & venis spathi, quæ tamen hodie non magis frangatur.

In Ilmenau ad Sulam.

DAtur minera Martis rubra, ut & coloris ferrei. Minera ferri cum rubris micis nitidis, quæ per microscopium instar rubinorum splendent. Lapis Martialis pisiformis & verticosus, qui instar craniorum apparet, & in quo parvi dendrites conspiciuntur, estque ferri minera optima.

In comitatu Hohenstein.

REferente Domino Bruchmanno, in Hercynia ad *Zuerge* erit schistus sive *Glaskopff:* pariter ad *Fischbach*, *Bennikenstein* & *Hartznig* schistus major, ad *Krippenberg* apparebit instar ferri nativi. In montibus *Ilefeldiensibus* schistus crassior globosus, etiam pisiformis & hordei instar, etiam ad instar cerebri, partim ruber, partim scissilis. Ad *Lindenberg*, *Brandenberg*, *Brausendwasser*, *Holunder*, schistus minutim globosus; centumpondium continebit 60 ℔; ex *Ilefeldiensi* 92. In ferrifodinis eruetur interdum jaspis, & minera rara quæ vocatur *Eisenmann*, quæ ab alchymistis multum quæritur.

In Archiepiscopatu Trevirensi.

IN archiepiscopatu Trevirensi reperiri dicitur saxum albicans relucens, fusione ferrum exhibens. Etiam *Stahl-Ertz* sive minera chalybea, cujus centumpondium contineat 80 ℔. Ad *Mussen* sunt fodinæ, ubi minera reperitur, quæ 1 ℔. argenti, 42 plumbi, & 12 chalybis & 34 cupri in centumpondio contineat.

Varia genera mineræ ferri.

PRæter magnetem, hæmatiten & schistum aliaque genera ferri ditiora dantur etiam variis in locis alia, quæ a mineris ferri vulgaribus valde differre videntur, scilicet quæ coloris sint grisei, ut & quæ coloris sint subalbidi cum aliqua tinctura flavi, adeo ut fere spathum referant, sed quæ pondere ferrum vel metallicum quid prodant, quæque in centumpondio contineant 24 ad 32 ℔. ferri.

In bolis, marga, ochra & plurimum in argilla & speciebus terræ adinvenitur ferrum: dendritæ etiam & alii lapides figurati ferrum etiam in se continere solent. Genus etiam mineræ multis in locis se offert, quod proxime ad ferrum nativum accedit, politum, vel angulare & tessellatum vel glo-

globosum; quod tessellatum est & figuræ planæ politum, in Svecia plurimum adinvenitur, ut in fodinis ad *Grengierde*, *Danmoriensibus* & aliis, cujus centumpondium 70 ad 85 ℔. ferri possidet; in *Helvetia* dari mineram ferri fabarum instar dicitur. In Marchionatu *Byruthino* mineram Martis jecoris colore, in qua bracteæ purissimi auri sint. Ad *Wonsiedel* ferrum nativum, & mineram ferri nigram quasi nativam & instar auri splendescentem.

Dominus König in regno suo minerali plurium specierum venæ ferreæ mentionem facit, dicitque: 1. in comitatu *Sarunetano* in monte *Guntzen* dicto, ubi ferrifodinæ sint antiquissimæ, reperiri cornu *Hammonis* ferreum; hocque non constare ex ferro fuso, sed sub insolita mineræ ferreæ figura in matrice sua delitescere; matricem hanc apertam & separatam partim elegantissimum & rarissimum cornu Hammonis in conspectum dare, sex suis circumvolutionibus, quibus sit dotatum, quam maxime blandiri oculis: partim vero ectypon sive potius matricem interiorem ejusdem cornu Hammonis in conspectum cadere, quæ cornu illud in cavitate sua per lineamenta distincte conspiciendum præbeat. 2. *Lapidem Syriacum* sive *Judaicum* ferreum: Lapidum Judaicorum seu Syriacorum vulgo dictorum magnam esse differentiam; aliquot ejus species Helvetiam suppeditare; ferreum autem figura sua prope accedere ad fructum pruni sylvestris, qui teres & striis destitutus sit: hunc in monte *Legerio* ditionis *Tigurinæ* reperiri. 3. *Cubos seu tesseras parvas* ferreas, seu ferri mineras sub cuborum parvorum seu tesserarum exiguarum figura; iisdem montem Legerium esse fertilem. 4. *Legumina ferrea*, *fabas*, *lupinos & pisa ferrea*. Aliam ferri mineram ad pagum *Bollenwaar*, infra *Brugas*, oppidum *Argoviæ* ad *Arolam* situm, ditionis *Bernensis*, exstare ibi montem ex ochra pallida constantem; mineram ferri pisiformem sive globulos mineræ ferri copiose in sese continere, ita ut mons pisorum vere appellari possit: terram hanc subluteam, friabilem, matricem esse horum pisorum, diversæ autem eam esse figuræ; aliam enim figuram fabarum, aliam lupinorum ac cicerum, aliam pisorum majorum ac minorum figuram exhibere colore ferrugineo. 5. *Testaceam mineram ferream*, *cochleam sessilem ferream* instar planæ marinæ vel in se retortæ ac revolutæ instar buccinæ ob raram suam speciem & singulare naturæ opificium etiam admiratione dignam. Tales cochleas ferreas concinne & affabre elaboratas jam commemoratum montem *Legerium* quoque proferre. 6. *Strombum ferreum*, ex cochleis strombos ferreos parvos, elegantibus radiis insignitos; eundem montem suppeditare hoc cochlearum genus, non raritate minus quam venustate quoque esse commendabile. 7. *Fructus exoticos*, *cubebas ferreas*, magnitudine, colore, figura atque petiolis cubebas, exoticum fructum repræsentare, quas montem *Legerium* etiam suppeditare. 8. *Piper rotundum ferreum*, pari modo piper rotundum nigrum ferreum crispatum, & figura ac magnitudine sua esse commendabile. 9. *Anacardium ferreum*, mineram hanc ferream fructum illum arboris exoticæ, anacardium dictum, exquisitissime exhibere, quæ quoque *Legerii* sit fœtus. 10. *Confectiones coriandri* magni ferreas: globulos hos ferreos perelegantes confectioni coriandri magni crispati æmulos splendore suo coruscos atque nitidos esse, quos natura ex ejusdem montis sacrario proferat, & singulare

ejus

ejus opificium exiſtant. 11. *Confectiones cinnamomi ferreas;* confectionem hanc cinnamomi ferream ſub Martis nigricantis minera apparere, quæ ob ſingularem quoque figuram hic mereatur commendari, quam inter bellaria ſua Legerius mons itidem offerret.

Flos ferri.

FLos ferri eſt lapis coloris nivei & nonnunquam argentei, præcipue propullulans ex vena ferri, ſpeciem chryſtalliſationis referens, ſecundum Figuram appoſitam Tab. XXXVI: præſertim in ferri lapidibus in altum creſcit; & vel teneros ramuſculos, coralliorum fruticem, decerptas chryſtallos & alias figuras repræſentat: reperitur utplurimum in ſuperiore Stiria in confinio Auſtriæ, & quidem in fodinis multa copia; at vero ubi venæ ferri pæne omnes calcaria quadam materia contectæ ſunt; unde flos dictus non durus, ſed friabilis eſt & inſtar lapidis calcarii: quod etiam inibi ſit ferrum quid, patet ex eo, quod ſubtrahatur a magnete, & quod virtute adſtringente polleat. Valentini ex Beslero & miſcell. acad. nat. curioſ. Præterire velim vegetationes aut chryſtalliſationes venæ ferreæ coloris brunei, ſubnigri, nec abſimiles ſæpe chryſtallis reliquorum metallorum, pariter cruſtaceas & incurve lamellatas, & ſæpe quaſi exeſas, & plures alias.

Ferrum nativum.

MUlti prædicant, hinc & inde in fodinis reperiri ferrum nativum ſeu purum; ut in globulis, ut Saxoniæ; aliqui vero ambigunt: in granulis tantum inveniri perhibent, ut *Saltzburgi*, ad *Eiſel*, in montibus *Sileſiæ*, & quidem granula, quæ ſtatim ſub malleo poſſint excudi. Wormius etiam memorat reperiri in fodinis *Norwegiæ*, inque fodinis *Stiriæ* ſecundum Rulandum etiam in fluviis, & ſecundum neotericos multis in locis; ſed an ita purum, ut ferrum in foco excoctum, multus dubito. Alias minera ferri teſſellata tam dives in Svecia reperitur, ut ferro nativo, quamvis id non ſit, tamen aſſimilari poſſit.

Venæ ferri commixtio cum aliis metallis.

FErrum adhæreſcere ſolet nulli non mineræ metallicæ, adeo ut aſſiduus comes ſit metallorum: ut 1. in minera victrioli & ſulphurea multum hoſpitetur, ut etiam prius dictum eſt, adeo ut in centumpondio pyritis ſæpe 10 ad 40 libræ ferri contineantur; de qua re optime egit clariſſ. Dominus Henckel in ſua *Pyritologia* & præſertim in capite ejus 6to, ubi variis argumentis concludit, etiam in ipſo ſulphure crudo terram quandam ferream reperiri, quæ non modo per magnetem ſubtrahatur, ſed etiam in metallum redigi poſſit: ſi enim ſcoriæ vel fæces poſt purificationem ſulphuris relictæ in catillo vel tigillo fundantur, videri terram cineritiam ferream, quæ a magnete auferatur, & quæ in regulum ferreum poſſit conflari, alias ſi pyrites probetur, qualiscunque generis ſit, multam partem ferri obtineri, quamvis

vis ſpeciem ſulphuris ferri expertis præferat; ſed de his melius in tractatione de ſulphure & victriolo, ubi natura pyritum plenius exponetur. 2. In cupro quam plurimum reſidet ferrum, adeo ut circa omnes fere operas cupreas multa ars in eo conſiſtat, ut a ferri portione liberetur, quod fit præcipue per calcinationem, alibi per ipſam fuſionis methodum, etiam per purificationem. Multa pars ferri in ipſis fornacibus in fundo & ad angulos remanet. 3. In minera argenti multa pars ferri deliteſcere ſolet, quod experiri licet circa argenti operas fuſorias; inque ipſa minera ferri etiam pars argenti reſidere ſolet. Norwegiæ, ubi argentum nativum effoditur, dicitur illud a ferrea quadam minera jugiter comitari. In fodina Uthoenſi Sveciæ reperiuntur hinc & inde fruſtula, pariter etiam ſtrata venæ argenteæ. In fodina ferri Danmorienſi pariter. Quodque dignius eſt in fodina Noormarckienſi in Wermelandia ſtratum quoddam aliquot pollices craſſum fodinam tranſiiſſe deprehenſum eſt, in quo argentum nativum multa ſatis copia repertum ſit, de qua re ſupra copioſius actum eſt, fruſta argenti nativi in collegio regio metallico Stockholmiæ adhuc conſervantur. 4. Circa venas ſtanni, ut & plumbi, antimonii, Mercurii, & nullas non aliorum metallorum ſpecies, tanquam hoſpitem vulgarem ſe offert ferrum, cujus rei documenta infinita poſſent afferri, ſi operæ pretium foret. Aurum etiam ferrum multum comitari dicitur &c.

Ferrum in terra, limo & argilla.

IN locis paluſtribus invenitur ſæpenumero materia ferrea, adeo ut exiſtat ibi in limo, humo & argilla: quibusdam in locis eſt ochra varii coloris, quæ ferrum continet: etiam ferrum in bolis animadvertere licet, ut de terra ſigillata *Laubacenſi* annotatur: alias Hellmontius junior aſſeruit, ſibi innotuiſſe modum, ex quovis limo & ſulphure ferrum producendi. Beccherus vero ferrum ex oleo lini & limo produxit: quod experimentum repetiit Godofredus, limum arefactum in pulverem comminuens & oleo lini permixtum in maſſam redigens, globulos confectos in crucibulo igne aperto urgens atque aduſtos in mortario conterens, quo facto nigras obſervavit particulas a magnete attractas, quemadmodum legitur in commentariis academ. reg. ſcientiarum pro anno 1704. Idem experimentum, ſed cum limo *Laubacenſi*, quidam repetiiſſe non abſque ſucceſſu perhibetur. In Siberia & regno Ruſſico mineram ferri ex ipſa argilla, in qua delitet, erui. Alias nullum metallum tam facile reduci poteſt in terram quam ferrum; in crocum & ochram ſola humiditate dilabitur; lentius hoc circa reliqua metalla ſuboritur. Vidi in prædio Norberkienſi Sveciæ forficem quandam ferream in humo 40 vel 50 annis reconditam, quæ plane in pyriten quendam eſſet verſa, ipſa fractura retulit pyriten aquaticum prout vocatur, qui etiam facile in terram & pulverem dilabi ſolet.

Ferrum in animalibus & vegetabilibus.

OBſervatur multis in locis, quod terra arborum & graminis admodum ferax ſit, ubi reconditum eſt minerale ferri, ut circa fodinas, ſupra

cumulos

cumulos ſcoriarum ferri & alibi, ubi materia quadam ferruginea & ochracea locus eſt repletus, quod paſſim videre eſt Sveciæ; exinde etiam deduci poteſt, particulas ferreas in nutrimentum rerum vegetabilium cedere poſſe. Confirmatur etiam hoc a more Japonenſium, qui ſecundum relata certum genus arborum limatura ferri & arena creſcere faciant.

Dominus Lemmeri per experimenta oſtendere ſatagit, plantis materiam quandam ferream ineſſe, hinc quaſdam in cineres reduxit, quibus dein per magnetem ferrum ineſſe compertus eſt; pariter etiam partes animalis caſtoris: cineres enim dicti per ſpeculum uſtorium eadem phænomena oſtendebant, quæ limatura ferri; ſtricturas enim emittebant, & in globulum confluebant; adeo ut quæſtio oborta ſit, num cineres dari poſſint ſine ferro, & num ferrum inibi ante ignitionem plantæ vel dein exſtiterit.

Clariſſ. Wolfius mentionem facit ligni cujusdam non petrificati, ſed quod propter copiam victrioli inibi delitentis dilaberetur. Mylius lignum oſtendit, quod in ferrum eſſet mutatum. Scippius narrat non procul a *Pieremont* in cavernis quibusdam adinventum fuiſſe lignum petra & minera ferri imprægnatum, quod 2 ſemunciarum pulveriſatarum & ope menſtrui nigri in furno fuſarum ſedimentum daret, quod ope magnetis attraheretur; unde lignum ferro conſtitiſſe innotuit. Dominus Liebeknecht mentionem & deſcriptionem facit metamorphoſeos cujusdam ligni in mineram ferri, de qua re tractatum edidit: quod lignum fuerit, teſtatur auctor oculatus teſtis, corticem & fibras haud difficulter a ſe invicem ſeparandas animadvertit; maſſa integra fuit firmiſſima & duriſſima, ita ut chalybi alliſa ignis ſcintillulas emiſerit; medulla ab altero fine multo labore ſeparari & comminui potuit: truncus fagi fuiſſe videbatur, color ferreus erat & idem ſplendor qui poliendo induci potuit; ſtridor & reſiſtentia in mortario cum contunderetur. Gravitas ſpecifica ſuperavit gravitatem ſpecificam mineræ ferri: ut adhuc magis experiretur, num ferrum eſſet, portiones æquales maſſæ ac alterius cujusdam mineræ ferreæ in mortario contudit, & aquæ pulverem immiſit, ut a particulis terreis utraque liberaretur; tunc particulæ maſſæ hujus ligneæ celerius fundum petebant, quam particulæ meræ ferreæ, qui tamen deſcenſus, ablutione ſæpius repetita, æqualis fere deprehenſus eſt. Quum pulverem torrendo ulterius expurgaret; aquam cum oleo victrioli affudit, ebullitionem cum calore notabili halitumque inde aſſurgentem edidit; minera vero ferri calorem multo minorem produxit; partes etiam non modo ebulliebant per oleum victrioli, ſed etiam a magnete ſubtrahebantur. Maſſam etiam in pulverem majuſculum redactam & poſtmodo torrefactam ſali tartari fixo commiſcuit, ignique contumaci aperto & ventoſo impoſuit, quo poſtmodum liquefacta cono fuſorio infuſa fuit; inter transfundendum, conum calefactum ſeboque illitum malleo concuſſit; quo facto regulus Martis in fundo inventus, mediante malleo a ſcoriis ſeparatus erat.

Oſſa humana ferrea facta Londini etiam conſpici poſſunt.

Mineræ ferreæ renaſcentia.

AGricola genuinam tradit narrationem de quodam patriæ ſuæ Germaniæ loco: in Lygiis inquiens ad Sagam oppidum in pratis eruitur ferrum, foſſis ad altitudinem bipedaneam actis, id decennio renatum denuo foditur, non aliter ac Ilvæ ferrum. Dominus Gerhardus dicit ſibi relatum eſſe a foſſore metallico, ſi fides narratis habenda ſit, ad ferrarias, quæ non longe Amberga diſtant, terram inanem cum ferri minera erutam, quam vocant *Gummer*, mixtam cum recrementis ferri, quæ appellantur *Sinder*, congeſtam in cumulos, inſtar magni cujusdam valli, ſolibus pluviisque exponi, & decimo quinto anno denuo excoqui eliquarique ferrum tantæ tenacitatis, ut ſolæ laminæ inde producantur. Interim de ferri renaſcentia in maris Tyrrheni inſula non procul a litore Toſcaniæ, non modo priſci auctores Plinius & Strabo notas ſuas nobis tradiderunt, ſed & metallographi moderni fide digni, puta Fallopius & Cæſalpinus rem eandem diſerte atteſtantur: hæc Dominus Boyle.

Sileſiæ ad *Mallmitz* obſervari dicitur minera ferri fiſtuloſa, ut prius in *Lauſnitz* poſt 10 annorum elapſum renata. Idem refert Dominus Stanislaus Rein. Acktellmejer in inſula *Elba* circa *Florentiam.* Minera prædicta fiſtuloſa eſt coloris flave brunei, admodum dura, digitum craſſa & longa, ſecundum delineationem Aldrovandi in muſeo metallico, quam vocat Stelechitim fiſtuloſam; hæc frangitur cum alio lapide ferreo & commiſcetur, inque bonum ferrum una funditur. Georgius Fabricius & multi alii affirmant, in Sileſia ferrum effoſſum nova incrementa recipere, & terram arborumque truncos in illis incrementis materiam ferri acquirere, primum liquori cuidam denſo ſimilem, poſtea magis magiſque indureſcentem. De qua re Dominus Henckelius, ſcilicet quod in Sileſia, qua Saganum eſt, e pratis eruatur ferrum decennio renatum, & denuo fodi non aliter ac Ilvæ ferrum, ſive plumbum in monte Feſulano & æs prope Apolloniam in Dalmatia. Quod mineram ferream Sileſienſem prius memoratam concernit, narratur in *Breslauiſ. Natur- und Medicin-Geſchichten* illam eſſe coloris flave brunei, friabilem, ponderoſam eſſe optimam, præcipue coloris albe cœruleſcentis, quæ inſtar ſmalti appareat. Eſſe etiam alia fruſta interſperſa pyritis inſtar dura, nec multi emolumenti, niſi quod fluorem in furno ſuppeditent.

Alias Sveciæ admodum vulgare eſt, præcipue Smalandiæ & Oſtrogothiæ, in fluviis aut lacubus mineram ferream intra 15 ad 20 annorum ſpatium renaſci, & quidem in eodem lacus loco, unde mineram ſolent expiſcari tanquam ſedimentum & ſubolem quandam aquarum, defluere enim illuc videtur ex proxima palude; pariter etiam in locis paludinoſis, de quibus prius copioſe claſſe prima §. §. III & IV actum eſt.

PARA-

PARAGRAPHUS VII.
De lapide hæmatite & ſchiſto.

QUoniam inter mineras ferri hæmatites etiam numeratur inque eandem claſſem venit, hinc de illo ſeorſim hic agere conſtitui. Et quia Dominus Joh. Laurentius Bauſchius in Schediaſm. de *hæmatite* & ætite plurima ex Agricola, Encelio, Boodt, Plinio aliisque collecta habet, hinc collectanea ejus primum adducere volo: verba enim ejus ſunt.

Hæmatites a coloris ſimilitudine id nomen ſortitus eſt, putatur etiam, quod tritus cum aqua, ut cotibus aquariis, ſuccum ſanguineum reddat; dicitur etiam quod ſanguinem ſiſtat.

Differt hæmatites loco natali, eſt enim Moravicus, Bohemicus, Polonicus, Italicus, Æthiopicus, Africanus, Arabicus: in quibus locis invenitur, & quidem in *propriis venis*, ut Germaniæ ſylva Hercynia, vel Northuſiæ, Hartzgerodæ, Miſniæ, Annabergæ, Geuro, Zeblicio, Saxoniæ Hildeshemio, Goſslaria. Italiæ in agro Brixienſi, qui tamen bonitate peregrinis cedit. Vel invenitur inter *rubricas*, quas hæmatitum parentem eſſe dicit Agricola, ut in rubrica ſinoptica, in rubrica Miſnica, in rubrica Norico-Sultzbachiana. Vel *invenitur in ferrifodinis*, ut Bohemicis ad Leſſam pagum, non procul a Schlackewerda, Noricis cisdanubianis.

In ferrum excoqui poteſt hic lapis, ut fere nihil aliud ſit quam ferri materia. Invenitur etiam in illis locis, ubi *invenitur magnes*, cujus ſpecies hæmatites eſſe dicitur: & quoniam magna eſt cognatio ferri & magnetis, animadvertitur interdum, ſed obſcure ferrum trahere; in ferro attrahendo non eadem quæ magneti, hæmatitæ natura eſt; hæmatites Æthiopicus magnetem alium a ſe trahit. Invenitur etiam hæmatites in *fodinis lapillorum*, e quibus ſtannum ſeu plumbum album excoquitur. Vel etiam in *fodinis argenti vallis Joachimicæ;* in tractu Hildeſiaco natura ex obſtracite facit hæmatiten.

2. Differt hæmatites figura; habet enim ſtrias inſtar antimonii; *globoſus* fere ſemper eſt, & hinc interdum cavernulis plenus, ut Hildeshemius: interdum uvarum modo concreſcit, ut Hercynius, vocatur talis hæmatites botryites; metallici foſſores & hunc vocant *Glaskopff.* Interdum *cerebri detecti* formam præbet ut Hercynius & Cheruſcus Northuſiæ & Hartzgerodæ, qui reperitur in lapide duro ſubcinereo cum corio ferri coloris obducto & foraminibus in ſuperficie pleno. Videatur Tab. XXXVII. *Niger*, *turritus*, ſtalactiticus & *erinacei modo aculeatus* effoditur circa vallem Domini Joachimi, niger, turbinatus quaſi Geurenſis, Annebergenſis, Salfeldenſis; figuram videas hic adjunctam.

3. Differt hæmatites *colore* & quidem vel *lapidis* vel *ſucci*, quem reddit lapis, *ratione lapidis:* habet enim colorem vel *ſanguinis* vel *ferri*, & tum interdum aliquæ partes extimæ imitantur colorem, qualem gignit Miſena.

Vel

Vel *niger* eſt ut Goſslarianus, Annebergicus, Salfeldenſis, Ambergenſis. Vel *purpureus* ut Haſſus. Vel *flavus antipathes* gemma, quæ nigra non tranſlucet, non videtur aliud eſſe, quam hæmatites niger; quidam putant eſſe corallium nigrum.

Ratione ſucci: alii facile reddunt ſuccum ut plerique; alii difficulter, ut Arabicus & Miſenus, nimis duri. Quanquam vero fere reddat ſanguineum, tamen Arabicus dat croco ſimilem. Goſslariani pars, quæ uvarum modo concrevit, nigrum reddit ſuccum, altera in croceo nigrum. Niger Goſslarienſis reddit ſuccum croceum; eſtque procul dubio Medus niger Alberti.

Huc refertur etiam *Trichrus* ex Africa, qui niger eſt, ſed 3 ſuccos reddit, a radice nigrum, medio ſanguineum, ſummo candidum ſecundum Plinium. *Germanicum Trichrum*, Geuri, Annebergæ & Salfeldiæ reperiri aſſerit Encelius, qui turbinatus ſit & durus. *Niger* & pondere inſignis & *Androdamas* a nonnullis vocatur Androas. Trichrus alias eſt lapis compoſitus ex duplici hæmatite, nigro ſcilicet & rubro, ac ut videtur galactite & aſſimili. Verum Trichrum Dominus Boodt inter ignotos lapides recenſet.

Dum uritur hæmatites vinoque aſpergitur, minii vel cinnabaris colorem imitatur, ſi ſanguinis concreti ſimilis fuerit, ſi nigri mutatur in profundiorem: uritur autem ut Phrygius, irrigato vino; alii dicunt, quod nullo vino irrigandus ſit. Modus vero uſtionis eſt, ut modice levis fiat, & bullis quibusdam intumeſcat: uſtus dein abluitur aqua vel ſimplici, vel quod melius deſtillata plantaginis, portulacæ &c. aquam ſæpius mutando, quamvis & non uſtus, pulveriſatus tamen, hoc modo abluatur: diverſæ ſunt vires hujus loti & non loti.

Hæmatites factitius fit vel ex magnete aduſto vel igni artificiali. Aliqui enim ſubtiliant in adurendo magnetem, & quod provenit inde, eſt lapis hæmatites in operationibus ſuis.

Schiſtus lapis & hæmatites cognationem habent: Schiſtus lapis ſuperiori conſimilis eſt, adeo ut ſpecies hæmatitis ſit, vocatur ſchiſtus, quia videtur quodammodo fiſſus. Mutua enim ſuarum partium compoſitione, quæ ligni inſtar recta creverunt, ſimilis eſt ſali ammoniaco, ut dicit Agricola: Schiſtus lineas pectinum modo per longitudinem diviſas habet, hæmatites vero eas habet, ut ſors tulerit. Oribas dicit, quod lapis hic crocei coloris ſit, ſi optimus, alias nigricat, laminas habens tenues invicem hærentes, ut lapis ſpecularis, ſplendentes & perſpicuas, per quas ſi ſol inſpiciatur, videtur croceus. Videtur talci quædam ſpecies eſſe, ſed hac ratione a talco differt, quod in rectas laminas ſcindatur: talci vero laminæ flexiles ſunt & vario modo complicatæ.

Differentiæ ſchiſti eædem ſunt cum hæmatite ob maximam cognationem, quam ad ſe invicem habent, ut qui ex una eademque materia conglutinati; figura tantum & aliis quibusdam differunt. 1ma differentia eſt ex loco natali vel generationis, reperitur verus Romæ in Vaticano effoſſus e fundamentis; & in monticulo prope Anglarium, nam ejus montis cacumen ex hoc lapide conſtat. Effoditur etiam ſchiſtus in Miſnia Annebergæ & Zeblicii, qui in ſe aurum continere dicitur, & in pago Hohetanne,

milliari

TAB: XXXVI de ferro.

Flores Martis nativi, in Fodinis, ex albicante Matrice, repullantes, Besleri .



TAB: XXXVIII.

Hæmatites botryites



TAB: XXXVII.

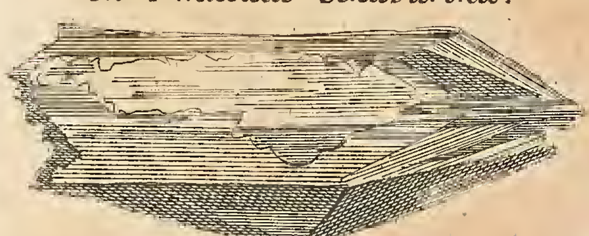
Hæmatites.



Schisti nodus Glaß Kopff



Hæmatites ferri politi instar splenden cum macula cinabarinâ.



I.W. s.

milliari uno Freiberga diſtante in propria vena: item in copia Mariebergi Golderana: in Hercynia juxta Hacekorodam, & alibi ut in Bohemia, Saxonia, Hiſpania, Africa &c. Differt deinceps ſchiſtus ab hæmatite figura, nam aut altera parte, aut utrinque cuneatur. Quomodo cunei modo ſtricti, modo lati, modo parvi, nunc vero inveniuntur magni: Miſenum vidiſſe ſe auctor dicit 14 libras pendentem. Aut *ſtiriarum inſtar concreſcit* aſſimilis belemnitæ, qualis interdum Goſslarianus & plerumque Bohemicus, effoſſus ex metallis ferrariis, quæ ſunt ad Leſſam pagum. Aut *uvas* repræſentat, ut interdum Hercynius, interdum Goſslarianus nigerrimus. Aut *dimidiati globi* figura eſt, cerebri ſpeciem præ ſe ferens. Aut denique magis *latus* quam *longus* eſt, ſicut Hercynius. Non raro extrinſecus lævis eſt & ferri politi inſtar ſplendet, quandoque *maculam cinnabarinam* habet. Quin fractus etiam intrinſecus, ſed minus, ſolet nitere. Idem ſchiſtus interdum extra non ſplendet, intus inſtar minii factitii, quod etiam cinnabarim vocant pictores, micat, qualis in Hercynia ſylva naſcitur. Atque is etiam in pulverem tritus nitet non aliter, ac ſi argento vivo eſſet oblitus. In *Miſeno ſchiſto* Aodi quidam naſcuntur magnitudine nucis juglandis adeo duri, ut incudi impoſiti reſpuant ictus. Quibus, cum politi fuerint, aurifices argentum, cui induxerunt tenuiſſimas auri bracteas, poliunt; & perpoliunt illas coloratas bracteas, quæ ſubduntur gemmis, ut per eas transluceant, ſecundum Agricolam. Aliquando natura *læves ſunt & rotundi* inſtar calvariæ vel cranii. Schiſti glebæ duræ & rotundatæ, ſchiſti radices vocantur, quibus uſtis hæmatites olim adulterari ſolebat. Differt 3tio colore vel lapidis vel ſucci; lapidis color eſt vel croceus vel nigricans, qualis naſcitur in Africa, quem ab exſtincti carbonis colore vocant *anthraciten*, vel nigerrimus tanquam botryites Goſslarienſis. Crocei eſt hic lapis coloris, ſi optimus fuerit, alias nigricat, laminas habens tenues invicem hærentes, ut lapis ſpecularis, ſplendentes & perſpicuas, per quas ſi ſol inſpiciatur, videtur croceus. Colore magis pallido ab hæmatite dignoſcitur. Schiſtus ſi ſanguinis concreti ſimilis fuerit, uſtus, cinnabaris imitatur colorem, ſi nigri, mutatur in profundiorem. Omnis alius ſchiſtus uſtus floridum habet colorem. Succum quanquam fere reddat ſanguineum, tamen ſchiſtus Africanus ab ea parte, quæ fuerit ab radice, nigri coloris, ab altera croci. Similiter Goſlariani pars, quæ uvarum modo concrevit, nigrum reddit ſuccum, altera in croceo nigrum: coti attritus ſuccum ſanguineum reddit vel croceum eumque adſtringentem. Differt 4to duritie, cum denſus & plerumque durus ſit, quo magis ferri inſtar ſplendet, eo durior eſſe ſolet, ut in Miſena & Hercynia ſylva.

Hæmatites ſpurius tria habet genera, qualia ſunt 1. *Sileſianus friabilis*, *Blutſtein*, *Braunſtein:* invenitur non procul ab arce Lehnenſi ad Boberum fluvium; non procul a Neydeck in Bohemia: figuli eo, addito lapide plumbario, fictilia nigro colore tingunt. Conciliatur autem eo, addita ſquama æris, ruber vel croceus color vitro, vel puniceus urceis, e quibus muſtum bibitur. Uſtus crocum Martis colore & effectu refert. 2dum genus in ferri metallis reperitur globoſum, colore partim rubricæ, partim ferri nigricantis: videatur Tab. XXXVIII: hic friabilis ob inæqua-

 litatem,

litatem, durus tamen eſt. 3tium genus lapis eſt ferrugineus, gravis, obductus rubrica, & ſupra rubricam creta pallida; ultimo tectus cruſta ſimili ætiti tenuiore & fragiliore, quæ & ſepti modo pervadit ad intima. Lapis hic ad cotem croceum & ſanguineum ſuccum parit: reperitur Aretii, ubi fons eſt acidulæ, congener oſtraciti. Hæc Dominus Bauſchius.

Alias Rulandus ſex genera hæmatitis memorat: 1. Hæmatiten foſſilem optime rubrum. 2. Hæmatiten nigrum, ſuccum ſaffranei coloris præbens duriorem reliquis. 3. Hæmatiten foſſilem purpureum. 4. Hæmatiten foſſilem pulcherrimum, cujus ope ab aurifabris ad politionem uſurpatur. 5. Foſſilem nigrum trichuſum, qui cote attritus triplices colores ſuppeditat. 6. Hæmatiten rubrum pulcherrimum ex Africa venientem.

Dominus Lemmery etiam deſcriptionem hæmatitis faciens, ait, lapidem eſſe durum & gravem, coloris bruneo-rubentis, ſed magis & magis rubeſcere, quum pulveriſetur: optimum ex Hiſpania, aque Compoſtellis ab oppido ibi venire, qui ſit purus & ponderoſus, acumina bruneo-rubentia habens, extrinſecus ſtrias & lineas nigricantes, intrinſecus vero ſimilem eſſe cinnabari. Ex Anglia etiam venire genus hæmatitis, qui ſpurius dici poſſit; ſed differre in eo, quod nulla acumina poſſideat, nec tam durus ſit, nam facile in partes, tanquam creta ſecatur, unde etiam vocatur creta rubra. Hæmatitem eligendum eſſe dicit, qui ſit coloris bruneo-rubri, ponderoſus, denſus & ſimilis ubique, lævis contactu.

Dominus Barchuſen ex victriolo Martis & ſaccharo Saturni, ſi una multum coquantur, rubram quandam maſſam parari poſſe refert, ipſi nativo hæmatiti forma admodum ſimilem; quare nonnullos ſuſpicari dicit ex iiſdem principiis lapidem hunc ortum traxiſſe.

Smiris eſt proximus hæmatiti coloris ferrei, & quoniam durus admodum inſtar adamantis eſt, eo vitra ſcindi & ferri utenſilia poliri. Tritus cote non ſecus ac hæmatites, ſuccum ſanguineum præbebit.

FINIS CLASSIS SECUNDÆ.

EMANUE-

EMANUELIS SWEDENBORGII,
ASSESS. COLLEGII METALLICI SAC. REGIÆ
MAJEST. REGNIQUE SVECIÆ

REGNUM SUBTERRANEUM
SIVE
MINERALE
DE VARIIS
CUM
FERRO ET EJUS VICTRIOLO
CHYMICIS PRÆPARATIS
ET
FACTIS EXPERIMENTIS.

CLASSIS TERTIA.

DRESDÆ & LIPSIÆ,
APUD FRIDERICUM HEKELIUM,
BIBLIOPOL. REGIUM M DCC XXXIV.

CLASSIS TERTIÆ
PARAGRAPHUS I.
De limatura Martis aut chalybis.

Limaturæ, croci, tincturæ &c. Martis, a diverſis auctoribus chymicis ſub nomen & titulum tam Martis quam chalybis referuntur; adeo ut eædem limaturæ, croci & tincturæ ab aliis appellentur chalybis, ab aliis vero Martis: ratio eſt, quia nonnulli ſuadent eadem præparata ex Marte, nonnulli vero ex chalybe conficiendi, non aliter fit cum ſpeculorum quorundam generibus, quæ communi nomine vocantur *ſpecula chalybea*, licet ne hilum chalybis eis inſit, ſpecula enim vulgo chalybea dicta parantur ex 3 libris ſtanni, 1 libra æris, 6 unciis tartari rubri, $1\frac{1}{2}$ uncia nitri, 2 drachmis aluminis & 2 unciis arſenici; materia inde conflata chalybem quodammodo refert.

Quod limaturam chalybis aut Martis attinet, quam chymici ſeu medici multi faciunt, nihil aliud eſt, quam ramenta Martis aut chalybis, quæ optima habentur penes opifices, qui chalybem tractant, præſertim penes acuum confectores. Qualitas limaturæ ita ſolet probari; ſi limatura dicta igni candelæ admota ad mediam partem fere igneſcat candelamque exſtinguat, pro inutili rejicitur. Quæ habetur ſubtiliſſime pulveriſata, & in pollinem quaſi impalpabilem redacta, omnibus inde præparatis anteponitur: aliqui vero præferunt limaturam factam ex ferro limaturæ factæ ex chalybe. vide Kœnigii regnum minerale, qui, limatura Martis cruda ſubtiliſſime pulveriſata, ait, melius ex ferro ſimplici, quam chalybe ferro duriori; (igne enim alteratus rarefactuſque, multum ſpirituum & ſulphuris volatilis deperdit, & a textura ſua naturali declinat), vel etiam ex batitura,

(ceu cui acidum affuſum ſuum ſaporem nihilominus retinet, minime vero limaturæ, ceu a qua intra paucas horas dulcedinem contrahit), aſſumitur; ceu in quod humores rodentes facilius agere, ſeque in poros ejus ampliores abſcondere, ſicque capi & cicurari poſſunt, vel etiam facilius connubium cum ejus particulis inire, adeo ut longe præſtantior ſit omnibus crocis aperientibus & adſtringentibus; quare & noſtro judicio præſtantiſſima hinc ea eſt, eique haud prævalet crocus Martis cum ſulphure præparatus.

Alii præparant aliter limaturam, ſcilicet illam probe aqua & tandem vino ablutam in crucibulo cum aceto coquendo & igniendo, tandemque ſuper marmore pulveriſando.

De diverſis aliis præparatis & mixturis cum limatura vide Dominum König in regno minerali & alios.



PARA-

PARAGRAPHUS II.
Crocus Martis vel chalybis aperiens.

EX limatura prædicta facile præparatur crocus Martis aperiens cum sulphure, quando enim æqualis pars sulphuris addita igne bene deflagrare permittatur. Alii vero præparant hunc crocum cum sulphure, scilicet

II. Recipiatur limatura Martis & sulphur pulverisatum, quæ in pastam subigantur: mixtura hæc in vase fictili per spatium 4 vel 5 horarum digeratur; vas dein super ignem ponatur, & materia inibi contenta spathula ferrea circumagitetur, exinde tandem accenditur mixtura & pars sulphurea comburitur, remanente materia quadam nigri coloris. Si magno igne urgeatur, & per spatium bihorii circumagitetur, sanguineum colorem recipit, refrigescat dein & conservetur. Si crocus hic ad quantitatem 25 vel 30 librarum simul præparetur, mixtura solet calefieri & per se calcinari ad jacturam sæpe partis dimidiæ, antequam igni creditur. Ex dimidia libra limaturæ ferri obtinetur ad minimum 1 libra & 4 unciæ croci Martis. Lemmery.

III. Alii sumunt chalybem in officina bene ignitum, cui sulphuris magdaleones admovent, inde chalybs vel ferrum instar butyri liquescit, inque suppositam aquam decidit, quem igne reverberii tam diu faciunt ignescere, donec pulvis ruber evadat. Valentini.

IV. Accipiatur bacillus vel lamina Martis elongata, isque in officina fabrili vel furno folle instructo igni fusorio vehementiori injiciatur, donec penitus excanduerit, tunc igni exemptus & forcipe firmiter apprehensus, sine ulla mora magdaleoni uni alterive sulphuris admoveatur; sic in momento, sulphure accenso, fundetur, & sub specie scintillarum micantium cum sulphure liquescendo, granulatim decidet in suppositam patinam terream aqua fontana repletam. Jam quando tantum Martis, quod desideratur, per granulationem fusum fuerit, decantata aqua, & separatis sulphureis instar filamentorum contactis adhærentibus particulis grumos Martis exime, & supra tabulam marmoream in pulverem impalpabilem læviga, qui crocus aperitivus vocatur. Hoffmannus.

V. Accipiantur limaturæ Martis non rubiginosæ, sulphuris puri ana partes æquales; hæc contrita irrorentur tali aquæ communi copia, ut pastæ instar possint tractari: Reponatur tunc in vase fictili, intra horam circiter concipiet calorem summum, quo sponte desinente, habetur ferrum in crocum conversum. Si huic croco affundatur aqua & coquatur & educatur solutio; tunc hæc lege artis inspissata, constituit victriolum Martis. Boerhave.

VI. Laminæ ferri per multum temporis auræ roriferæ vel humori roris matutini exponantur, exinde in ferruginem paullatim abit; ferrugine illa abrasa, lamina ferri iterum exponatur rori, quod continuetur, dum copia croci sive ferruginis sit collecta, quæ præparatio reliquis præfertur. Alii exponunt ferrum aquæ pluviæ. Lemmery.

VII, Limatura Martis in ollam fictilem non vitrificatam mittatur & sic exponatur aquæ pluviali, dum in pastæ cujusdam consistentiam liquescat; si dein reponatur olla cum sua mixtura in loco sicco & umbroso, in ferruginem vertitur; pulverisetur hæc ferrugo, & in olla fictili iterum pluviis exponatur, dum in crassam quandam consistentiam abierit; dein iterum ut prius in loco umbroso reposita mixtura in ferruginem sinas abire, quæ operatio duodecies repeti potest, tunc limatura satis soluta in crocum. Loco aquæ communis etiam usurpari potest aqua mellis. Lemmery.

VIII. Fiat lixivium ex sale lixivo herbarum aperientium card. bened. fumariæ, agrimonii, absinthii &c. Id superaffundatur limaturæ Martis, exsiccetur, denuo affundatur, donec limatura in subtilem pulverem flavescentem abierit, qui ad colorem rubrum obtinendum aliquandiu reverberari potest. Vedelius parare docet crocum Martis emmenagogum specificum, si recipiatur borax soluta in aqua melissæ & artemisiæ, ac per vices aspergatur Marti, quousque hic in crocum vertatur. Hoffmannus.

IX. Recipiantur limaturæ Martis 2 drachmæ, in vitrum longiusculum mittantur, & aqua fontis guttatim infundatur, dum cessat ebullitio; quum liquescit, observatur, quod vitrum calidum sit factum, spumescat & tetrum odorem spargat, & chalybs magis & magis resolvatur: digeratur hoc per noctem, & ad siccum dein evaporetur, exinde habetur pulvis rubescens, qui si reverberetur in crucibulo, rubescit, & fit pulvis vel crocus insipidus. Reverberatio calcis sic peragitur; mittatur calx dicta & bene siccata in crucibulum, & hoc super prunas flammantes reponatur, adeo ut flamma in crucibulum vibret, in hoc igne, dum cessat fumus, teneatur, agitetur diligenter spada ferrea, dum satis sit, eximatur dein calx & in pollinem subtilem contundatur, qui levis, ruber & insipidus est, vocaturque crocus Martis aperiens. Collect. Leidensia.

X. Sume crocum modo præparatum: fundatur salpetra in crucibulo, & crocus dictus per vices immittatur, & dimidiæ horæ spatio simul fluant; effundatur dein & nitrum a croco separetur, siccetur & in pulverem comminuatur; inde habetur crocus chalybis subtilis & coloris purpurei. Collect. Leidens. & Kœnig.

XI. Recipiatur quantum velis victrioli chalybis, quod per oleum victrioli paratum sit, calcinetur primum igne leni, dein majori in olla fictili fundi plani, usque dum habeatur pulvis rubescens. Collect. Leidens.

XII. Acetum destillatum fortissimum in crucibulum vel tigillum angusti orificii infundatur, in quo pendeat lamina chalybea: crucibulum in arena calida reponatur, unde vapores stringunt laminam appensam, inde crocus vel rubigo e lamina solvitur, quæ abstergenda est.

XIII. Recipiatur una uncia victrioli artificialis chalybis vel Martis, & solvatur per quantitatem sufficientem aquæ, solutum præcipitetur per dimidiam unciam olei tartari per deliquium, exinde primum præcipitatur pulvis albus, qui cum sæpe edulcoretur, & toties siccetur, colorem rubrum accipit. Collect. Leidensia.

Crocus alias subtilis evadit ope spiritus salis vel salis Armeniaci, sed fixus ope olei victrioli, spiritus nitri & aquæ fortis.

PARA-

PARAGRAPHUS III.

Crocus ferri vel chalybis adstringens.

Martis crocus adstringens præparatur igne fortissimo per reverberationem : Dominus Kunckelius parat illum ex limatura Martis pura in ollam altitudine digiti saltem indita & probe tectam in igne fortissimo in fornace cæmentatoria exponendo, sic enim intumescet Mars & in altum sublimatur flos rubens tenerrimus, quo exempto Mars compactus denuo taliter reverberatur, repetiturque hoc quousque croci sufficiens quantitas obtinetur. Kœnig.

II. Paratur commodissime crocus adstringens solo igne reverberii, si bacilli chalybei furno ita apte imponantur, ut illos flamma undique possit lambere; tunc enim continuata per aliquot dies calcinatione, crocus leviusculus & pulcherrimus in superficie apparebit, refrigeratus leporino pede abstergendus.

Si huic carbones seorsim impendere nolis, laminas chalybis in furno reverberii vitriario officinarum transversim collocare, vel dum destillas spiritum victrioli infra & supra retortam furno destillatorio imponere poteris.

Crocum etiam talem comparare solent a fabris ferrariis, eundem in laminis ferreis igni vehementissimo expositis colligentibus.

Alii limaturam Martis cum sale communi permistam ; alii eandem aqua forti solutam, dein igne vehementissimo eousque reverberant, donec in crocum elevetur levissimum & rubicundissimum. Hoffm. in Laborat.

III. Modo Rolfinciano præparatur ille e croco Martis saccharino, & modico spiritus victrioli vel sulphuris crucibulo indito ; leni calcinatione quoque paratur. Notandum est, quod in calcinatione pondus suum augeat.

IV. Sume crocum apparentem præparatum modo præcedenti in §. II n. 2, lava illum quinquies vel sexies in aceto vini forti, & semper vel quavis vice per spatium unius horæ una digerantur, calcina dein in olla vel in latere cavato mediante igne fortiori & per spatium 5 vel 6 horarum continuante, refrigeretur dein & bene conservetur. Quo enim magis calcinatur ferrum, eo magis adstringit. Si diu & igne fortiori peracta sit destillatio, apparet super bacillos ferreos, quibus superinjacet retorta in furno reverberii pulvis subtilis & tenuis rubri vel brunei coloris, qui abstergi potest, & pulvis inde collectus lavetur aqua calidissima & dein siccetur. Lemmery.

V. Victriolum Martis inditum crucibulo imponatur igni ut siccetur, simulac siccum est, perdit omnem viriditatem, & evadit pulvis albus, vel etiam liquescit in massam solidam, & ex hac in materiam cineritiam, quæ vocatur victriolum Martis ad albedinem calcinatum. Si tunc majori igne urgeatur, abibit in pulverem rubrum, qui vocatur colchotar victrioli vel calx rubra : præparata hæc calx, quæ vocatur victrioli Martis crocus ad-

ſtringens, ſi tandem violentiſſimo igne urgeatur, magis magisque calcinatus ſit ferrum verum. Boerhave.

Si calx rubra victrioli Martis ſcutella vitrea excepta exponatur aeri aperto, humeſcit & attrahit aquam, quemadmodum ſal alcalinus fixus, & diffluit in olei rubri ſpeciem, & vocatur hoc victrioli *Martis oleum per deliquium.*

VI. Solvatur ſalpetra in crucibulo ſuper prunas, cumque in fuſione ſtat, immittantur ramenta ferri, quantum admitti poſſit, teneatur ſuper ignem, unde brevi accenditur; eximatur dein crucibulum, edulcoretur pulvis aqua calida, unde ramenta in fundo remanent. Aqua turbulenta facta per ſpatium 24 horarum relinquatur, unde colligitur & ad fundum ſubſidit pulvis rubeſcens, cujus ſiccati una drachma totum pugnum adimplet. Collect. Leidenſia.

VII. Ex chalybe & ferro paratur alias remedium adſtringens, ſi ſcilicet in limaturam Martis infundatur ſpiritus ſalis ad altitudinem 3 vel 4 digitorum, digerantur, dum limatura cum ſpiritu pugnaverit & dulcis facta ſit. Evaporetur ad dimidium, adjiciatur huic ſaccharum Saturni ana; humiditas deſtillatione per retortam expellatur igne leni, alias ebullit maſſa & illa retorta repletur; quumque omnis humiditas rejecta ſit, remanet maſſa coloris rubri; conſervetur dein, ne ab aere humorem attrahat.

VIII. Reverberatio per ſalem facilitatur, ideoque ſolent aliqui ferrum primo irrorare urina puerili, aqua ſalis vel aceto, & dein ſiccetur, ſic reverberetur, unde conficitur crocus a ferro ſpatio 1 vel 2 dierum, & ne conſumatur & nigreſcat, inde quotidie abſtergi debet. Quum aliquæ partes nondum juſte calcinatæ ſunt, ſuperinfundi aqua poteſt & circumagitari, & ſi relinquatur ut crocus fundum petat, aqua per inclinationem effundatur, obtinetur inde crocus levis.

Ut in copia conficiatur, atque ideo vili pretio hujusmodi crocus venire poſſit, debet ſcobis uſtio in fornace figulina, vel in qua lateres coquuntur, inſtitui: & ſi prima vice pulvis non ſatis ſubtilis fuerit, oportet eum de novo, quando figulina coquenda ſunt, fornaci imponi. Quin minus ejuſcemodi uſtio poteſt inſtitui, ſi ſpiritus victrioli vel nitri &c. ex igne aperto deſtillandi ſunt; ubi tum ſcobs ſupra bracteam vel tegulam ſtrata, ſuper ventrem retortæ intus in fornace collocatur. Proinde tali in pulverem converſo ferro aliquis ſapor victriolo ſimilis eſt, quem ut medicamentum adſtringens paretur, tolli debet pulverem cum aqua abluendo. Barchuſen.

PARA-

PARAGRAPHUS IV.

Crocus ad vitriarium usum parandus.

AD vitri confectionem multi usus etiam est crocus, præcipue si vitra colorari debeant, unde Dominus Kunckel, Neri, Meretti aliique tradunt modos parandi tales crocos, qui non modo optimi usus sint, sed qui etiam pulchriorem reliquis colorem dent: hinc quamvis modi prædictis aliqua ex parte similes sint, usque tamen seorsim tradi merentur.

Mediante calcinatione ferri tinctura ejus, quæ in vitro rubicundissima est, ita recluditur, ut communicata vitro non ipsa modo sese manifestet, sed hoc etiam efficiat, ut omnes alii colores metallici, qui alias in vitro occulti & quasi mortui interciderent, formosi & splendidi appareant: hoc illud remedium est, quo occulta metallica in lucem producuntur; ergo 4 modos tradit Dominus Neri.

I. Recipiatur limatura ferri, vel quod melius est, chalybis; misceatur cum tribus partibus pulverati sulphuris & in crucibulo calcinetur, omneque sulphur comburatur, id quod propere fit, & inter carbones ardentes per horas 4 detineatur: postea extrahatur redigaturque in pulverem, & per cribrum angustum trajiciatur. Dein mittatur in crucibulum apertum & lutatum, stetque in camera fornacis prope foramen ochio dictum per dies 15 vel plures, & colorem assumet ex subrufo puniceum & quasi purpurascentem, servetur vase clauso ad tingendum vitrum, plures enim egregios effectus præstat.

II. Recipiatur limatura ferri, vel quod melius est, chalybis, misceatur bene in vasis fictilibus aceto forti, hoc est, irroretur hactenus, ut massa tota humectetur & madefiat. Postea extendatur in vase, exponaturque soli, ut siccescat, vel absente sole relinquatur in aere. Ubi jam siccata fuerit, tundatur; conglobata enim erit, irroreturque recenti aceto, siccetur & tundatur, ut antea, idque octies repetatur, ac tandem contusa transeat per cribrum angustum, & pulverem dabit subtilissimum, colore lateris contusi, qui vase bene clauso servetur ad coloranda vitra. Crocus hac ratione factus efficit, ut vitrum sanguineum colorem efficiat.

III. Ferri vel chalybis limatura in vase terreo vitreato irroretur aqua forti & siccetur in sole; deinde redigatur in pulverem, conspergatur aqua forti & siccetur, idque sæpius repetatur. Assumpto postea colore subrufo, ut de croco Martis sulphure facto dictum est, teratur, cribretur & tingendo vitro servetur. Quum crocus Martis hoc modo paratur, istiusmodi est, ut intimius color ferri seipsum, magis quam credibile est, manifestet, id quod in vitro apparet.

IV. Solvatur limatura chalybis vel ferri in vase vitreo bene clauso aqua forti regia, sale ammoniaco, ut moris est, facta; servetur per tridu-

um

um, ut quotidie bene agitetur, advertendo ut ſenſim limaturam addas, valde enim intumeſcit; & niſi caute tractetur, vitro periculum rupturæ minatur, vel omnia foras evomit. Exacto triduo aqua ad ignem lentum evaporet, atque in fundo crocum Martis nobiliſſimum invenies, quo vitra ſtupendum in modum tinguntur, in uſus tuos ſervabis, eſtque hic modus optimus Domini Neri in arte vitriaria.

V. Modi hi prædicti optimi quidem ſunt, ſed præferendus ille eſt, qui ſine omni additione heterogenea paratur. Limatura Martis vel chalybis in ollam fictilem indatur, nec niſi ad 1 digiti altitudinem; olla in fornace calcinatoria ſive in cineribus, vel in calore adque flammam reponatur, exinde intumeſcit pulvis optime rubeſcens in altitudinem, adeo ut repleatur non modo olla, ſed etiam operculum excutiat: hæc pars eximenda eſt, ſed in fundo pars ferri agglutinata adhuc remanet, quæ rurſus ollæ immiſſa intumeſcit ut prius; hoc fieri poteſt, dum ſufficiens copia habetur: eſtque crocus hic optimi generis: ſed uſque tamen aſſeverare nolit, num in arte vitriaria illum uſum præſtet crocus ſic præparatus, quem crocus per acetum factus, diverſos enim colores præbent. Kunckel.

VI. Præparationes croci ad ſumma capita referri poſſunt ut: 1. *Ad ſimplicem reverberationem*, citra miſturam, qualem in ferreis cratibus videre licet, quibus fornaces ſuſtinentur: atque adeo colorum optimus & maxime profundus hac ratione factus eſt in fornace, quæ deſtillationi aquæ fortis continue inſervit, cratibus ferreis ſenſim in crocum reſolutis, cujus verrendo ſatis magnam copiam colligere licet. 2. *Ad calcinationem* vel reverberationem ſulphure, ſale, urina vel aceto facta. 3. *Ad ſolutionem* in aqua forti, regia, ſpiritu ſalis vel nitri; qua ratione, exhalante aqua, colorem obtinebis rubicundum. Solutum ferrum in ſpiritu victrioli vel ſulphuris, victriolum Martis fit, chalcanto Anglico bonitate fere par, ſed viribus in arte tinctoria & medicina minus: ex hoc victriolo calcinato colchotar fit, communi victriolo non abſimile, quod pictoribus ſubminiſtrare materiam fraudulenti coloris poteſt, ſed in vitriariis fornacibus nulli uſui eſt: omne enim colchotar plurimum terreſtreitatis habet, quæ vitrum reddit obſcurum & ſordidum. Quantum ad tincturam Martis, acida omnia, & quicquid ſuccorum corradendi vim habet & in cuprum agit, eundem in ferrum effectum præſtat, ſed ita ut ſemper rubrum colorem, aliud tamen alio magis translucidum & excellentem producat, ut jam inſervire multis coloribus & miſceri cum metallicis aliis varia ratione poſſit. Sic croco Martis aceto mediante facto convenit cum viridi; nec non cum ſmaragdo & vitro plumbi; idemque crocus in paſtis ærugini plerumque additur. At vero ut rubrum elegans habeas, crocus Martis ſulphure; ut elegantius crocus Martis aqua forti factus deſideratur. Cæterum quomodo victriolum vel Venus optimus in ære color eſt, ita primus & præcipuus ferri vel chalybis color is eſt, qui aqua regis fit, inde partim ob miſturam ſalis Armeniaci, partim ob ſolutionem magis exactam. Meretti in Neri artem vitriariam.

VII. Dicente Domino Stahlio minera Martis in lithargyrio & ſilice, aut cum minio vel ceruſſa & pyrite, aut arena aquatili, in vitrum nigrum,

in tenuibus fragmentis subfuscum colliquata pro vitro gradatorio commendari posse ait; interim prudens chymicus præscriptiones ita moderari noverit, ut vitrum suum: 1. satis tenuiter fluat, 2. satis diu cum nobiliori metallo confluat, & si spissescat, novo debito additamento illud denuo diluere, ejusque perpetuitatem longiorem adjuvare, quibus bene intellectis & administratis, certus est, nulli parti orbis mineram auri satis divitem defuturam. Stahlius.

VIII. Permulta satis copia parari crocus potest circa opera sublimatoria sulphuris, ubi retortæ ferreæ in usu sunt; sublimatione facta, ope sulphuris corroduntur parietes interiores retortarum, & exinde abstergi & corradi quantitas potest; tandem enim finita sublimatione, retortæ per corrosionem talem nec ullius usus esse solent, quod videre licet ad *Dylta* Seciæ.

IX. Per se calcinari in crocum ferrum potest, admistis sulphure & aqua, quæ mixtura, si copiosa paratur, incendi solet, & sic ferrum sponte calcinari & in crocum quendam Martis verti, sed de his vide tractatum de sulphure.

Quomodo præparatur color ruber ex sedimentis & reliquiis victrioli.

Ad Dylta Seciæ.

RUbedo hæc, quæ præcipue ex victriolo Martis præparatur, proxime accedit ad crocum pariter ex Marte paratum, propter affinitatem utriusque rubedinis hujus natales breviter tradere libet.

Ex materia illa, quæ in alveis & vasis residua est, præparatur color ruber, pari modo ex materia, quæ in victriolum inspissatur. Materia dicta in alveum ligneum quadrangulum vel in puteum quendam mittitur, & inibi continuo agitatur; aqua turbulenta inde emissa in receptaculum aliud ligneum defluit, quumque pars turbulentior vel crassior ad fundum subsiderit, iterum in aliud vas derivatur, & sic in campum quendam spatiosum vel in paludem lignis incarceratam, per quam defluit plane aqua, sed ad fundum subsidet interea materia quædam in colorem dictum rubrum cremanda, quæ tamen usque subtilis est: cum aqua, quæ ultimo remanet, miscetur pulvis in victriolum elixandus, loco illius aquæ quæ in fodinis est, adeo ut utraque pars huic usui possit inservire. Materia in colorem rubrum cremanda, admodum subtilis esse debet, estque coloris rubri lateritii, saporis victriolici: frustula quædam pugni magnitudinem æquantia ex materia hac confecta in furnum longum reverberii sublimatorium, sive in eundem, in quo per retortas sublimatur sulphur, fitque eodem igne; hæc spatio 24 horarum in colorem ruberrimum cremantur: constructionem furni videas in tractatione de sulphure. Locus quidam editus in furno est, tanquam subsellium aut pavimentum, a tergo est janua, quæ claudi & aperiri potest, prout res postulat, per illam injicitur dicta materia in globulos formata seu subacta, & eodem igne, quo sublimatur sulphur, comburitur.

Hodie 2 hujuſcemodi ſedilia conſtructa eſſe in foco dicitur, unde majore quantitate coloris rubri intra idem tempus & eodem igne potiri poſſunt, quam prius. Obſervandum etiam eſt, quod materia dicta aliquoties circumverti debeat, alias ope igni vehementis in fruſta majora confluit, quæ tamen uſque æqualis bonitatis cum minoribus eſſe dicuntur.

Color ruber Scaniæ in Svecia.

HOdie quidem non multa pars hujus rubedinis circa opus magnum aluminis Scanicum præparatur, ut olim, uſque tamen ad uſum œconomicum aliquantula pars conficitur. Sedimentum in alveis refrigeratoriis ſive fæx, quodque poſt lotionem aluminis aquam emanantem in lacum, ubi fæces, *Slamm* dictæ, colliguntur, ſequitur: hoc inquam ſedimentum bis vel ter quotannis in locum ab officinis remotiorem defertur: ab operariis in fruſta globoſa formari ſolet, & in focum aut ignem ſub cortinis plumbeis conjici, ſicque in terram rubram vel in rubiginem cremari. Globuli confecti $\frac{1}{2}$ pedis diametro ſunt, & tres hujuſcemodi in ignem focalem quavis vice conjiciuntur, & circumjectis prunis per ſpatium 8 horarum cremantur; hæc terra rubra dicitur melioris & ſubtilioris indolis eſſe. Ante tempus aliquod ad hunc uſum conſtructus erat furnus reverberii longitudinis $4\frac{1}{2}$ ulnarum, latitudinis 3, altitudinis $1\frac{1}{2}$; craſſities muri & arcus erat $\frac{3}{4}$ ulnæ, a tergo 1 ulnæ: apertura anterior $\frac{5}{8}$ partes ulnæ alta, longitudinis $\frac{3}{4}$ ulnæ, latitudinis $\frac{5}{8}$, cum ſuis aperturis pro aeris admiſſione: flamma apte perſtringere potuit materiam injectam. Hic intra biduum cremari potuerant 12 vel 13 tonnæ rubedinis ſive colchotaris, conſumta una menſura 3 cubitorum ligni. Alias dicitur, materiam crudam in rubedinis hujus genus cremandam eo convenientiorem eſſe, quo diutius ſub cœlo jacuerit; quod magis magisque pars aluminis inde exſtillet, ad colorem intenſiorem & bonitatem contribuere. Globi prædicti ex materia victriolica ſeu ſedimenti ejus confecti prius humectantur.

Rubedo hæc ad Gejer.

QUum lixivium victriolicum in prima cortina calefit, antequam in alteram emittitur, materia quædam craſſior ad fundum ſubſidere ſolet, quæ flavi coloris eſt, quum ſuperior lixivii pars limpida inde exhauſta ſit, craſſum hoc lixivium in vas quoddam ligneum conjicitur, & ad uſum hunc conſervatur, inque vaſe illo fit glutinis aut argillæ mollioris inſtar; materia hæc inde in urnas vulgares ſeu vetuſtas circa victrioli lixivium uſurpatas mittitur; in furno fictili dein crematur, fitque inde coloris ſanguinei & rubicundiſſimi vel inſtar cinnabaris. Rubedo dein pulveriſata cadis inditur, & ſic divenditur.

PARA-

PARAGRAPHUS V.

Crocus Martis victriolatus ut & ſaccharinus.

C*Rocus Martis victriolatus* paratur vel ex victriolo Martis artificiali ad rubedinem uſque in crucibulis calcinato, vel ex remanentia ſolutionis Martis pro victriolo dicto parando intra filtri parietes relicto leni calcinatione in crucibulo commiſſa impetratur: in utraque autem partes ochreæ & ſulphureæ cum ſale victriolaceo expanſæ crocum conſtituunt. Hoffman. in Laborat.

Capiatur victrioli ad libitum, & diſſolvatur in aqua communi, ac igni bullire mittatur, verum in ebullitione demergantur ferri laminæ, & tamdiu ferveſcere omittantur in prædictam aquam victriolatam, donec rubeo quodam cæno oneratæ deprehendantur, tunc igitur elevantur laminæ rubefactæ, & ab eis detergatur illa tinctura, ita ut decidat in alterum vas mundum, & aqua limpida ſemi-plenum, petet enim fundum inſtar luti rubei: mox iterum laminæ ferri obruantur in aquam victrioli, quæ confeſtim bulliat, inde deradatur tinctura, & hoc tamdiu iterari exigit opus, quoad totum extrahatur opus, demum auferatur ab aqua dulci exſicceturque, fiet enim inſtar pulveris rubei; at ſi forte aliquid nigri, vel immundi reperiatur, ſedulo ſegregetur & abjiciatur, ſed rubeum tantum colligatur, quod ut perficiatur optimo vini ſpiritu circulari oportet inde ſervari ad opus neceſſitatis: vocatur hoc ſulphur victriolatum Martis, vide Petrum Mariam Caneparium de atramentis.

Crocus Martis ſaccharinus. Accipe laminas Martis latas & tenues, obline easdem bis terve, vel quoties libuerit, cum ſpiritu victrioli, & ſupra vitrum aliquod depreſſum repone: ſic aliquot dierum ſpatio effloreſcet crocus albicans leniter abradendus & aſſervandus, dum eædem laminæ iterum prædicto ſpiritu illiniri poſſint, ut novus crocus colligatur. Hoffm. in Laborat.

PARAGRAPHUS VI.

Crocus Martis antimoniatus.

SUmatur antimonii pars 1, fundatur tenuiter cum antimonii partibus 2, addita vel ſtatim in principio vel ſub fuſione, 8va vel 10ma parte ſalis tartari aut cinerum clavellatorum depuratorum, ubi totum liquido fluit; effundatur cito obtentus regulus cum ſcoria leviter ſcintillante fuſci coloris: hæc ſive ita integre repoſita, ſive & quidem commodius fruſtulatim contuſa, ſive aeri umbroſo humidula tempeſtate ſive cellæ expoſita, delabitur ſatis prompte in pulverem ſubnitidum. Pulvis hic aqua frigida vel tepida multa agitatione collutriatus, ita ſeparetur, ut quicquid ejus diu aquæ turbidum innatat, tenuiſſimum, cum hac effundatur, craſſiore parte ſedimenti inſtar in fundo remanente, hocque negotium repetatur, donec quicquid hujusmodi tenerum amplius ſecedere recuſet: Exit ita tenerioris hujus ſubſtantiæ, in proportione ad craſſiorem illam reſiduam revera oppido parum: ſunt vero differentes utriuſque hujus ſubſtantiæ qualitates ſequentes: nimirum tenerior pulvis abſque alio additamento leni uſtulatione acquirit dilute rubicundum colorem, ſubſidens autem altera portio, ſi ſimiliter tractetur, nanciſcitur nigro-purpureum colorem; porro pulvis prior tenerior elutriatus cum triplo nitri detonationi ſubjectus in crucibulo leviſſime candeſcente poſt edulcorationem pulverem relinquit dilute rubentem dilutiſſimæ rubricæ inſtar; alter poſterior craſſior cum nitro accenſus pulverem concedit obſcurioris & nigricantis coloris. Ex Domino Stahlio, Hoffmannus in Laborat.

II. Recipiatur nitri & reguli Martialis ana, contuſa invicem in tigillum leviter candens injiciantur ſucceſſive, & ſi tota quantitas mixturæ ſit injecta, materia vero adhuc molliuſcula & pultacea in tigillo appareat: reguli prædicti pulveriſati particula adhuc ingeritur, donec intenſo etiam candore maſſa dura reſtiterit. Relinquatur hæc in igne ad horam unam vel alteram, ſedulo tamen cavendo ne carbones illabantur: exempto dein crucibulo confractoque, adhuc calens abradenda & in vitreis vaſis ſtatim probe obturandis aſſervanda. De hoc ſale notabilia quædam occurrunt, quod ſulphuri Martis metallico, quicquid hic ſubeſt cauſtici, tribuendum ſit, inſervit hoc conſtans phænomenon, quod ex regulo antimonii ſimplici ſal tale minime obtineatur. Cæterum ſalis hujus proprietates & phænomena ſunt; quod aſpectui album hinc inde videſcens aut cœruleſcens ad morem alcalium aliorum bene calcinatorum ſeſe offerat, & licet multum pulverulentæ ſubſtantiæ, quaſi ceruſſæ reguli Martialis contineat, lucidum tamen ſeu æquabiliter nonnihil tranſparens obſervetur. Fixitas ejuſdem exinde conſpicitur, quod per complures horas calcinatum, item intenſiſſimo repetito igne fuſum & refrigeratum de pondere ſuo nihil quicquam

quam amittat. Cauſticum vero adeo eſt, ut particula ejus leviter humectata intenſe incaleſcat, guſtu linguam ita feriat, ut ex unico attactu ſolutio continue totos dies durans reſultet. Et hoc ipſo jocularem effectum præſtat, & volæ manus impoſitum ſiccum levi humectatione ardorem quaſi prunæ ardentis inferat. Interim ab aeris contactu defendendum eſt, ſi enim vel per deliquium vel aqua communi affuſa reſolvatur, pulvis copioſus exinde præcipitatur; ſal vero ab hoc pulvere ſequeſtratum intenſiſſime quidem, non tamen æque ut antea, cauſticum eſt. Spiritum vini affuſum paucarum horarum ſpatio colore ſanguineo ſaturatiſſimo & ſapore cauſtico imbuit, eumque ſimul notabilem effectum præſtat, quod partes vini rectificatiſſimi conſtituentes divellat, eumque pauco tempore ad dimidiam propemodum partem phlegmaticam efficiat. Sal hoc cauſticum, intenſiſſimo igne per ſe non liquabile, illapſa vel injecta pruna ſtatim fluit aut potius diffluit. Si recipiatur ſal hoc pellucidum & fluenti in tigillo adjiciatur pruna, qua conſumta ſal effuſum denuo obſcurum & nihil cauſticum, una vero regulus in proportione ſatis copioſus, rudis tamen, & ob admixtionem ſulphuris carbonum, denuo volatilis, & reſpectu prioris ſuæ puritatis impurus apparebit. Stahlius in fundam. chym. dogmat.

PARAGRAPHUS VII.

Mars diaphoreticus.

FIt ex limatura Martis & antimonio pulverisata ana, quæ per continuas agitationes, ad reguli concretionem præcavendam, in scorias rediguntur; massa vero hinc pulverisata (ex qua affusione spiritus salis & dein aquæ communis victriolum, & ex hoc spiritus educi potest, imo melior Martis essentia), cum triplo nitri in crucibulo candenti successive detonatur, detonataque affusa calida (ad nitrum separandum) edulcoratur & in pulverem super porphyrite teritur subtilissimum colore hepatis; unde vocatur *Bezoardicum Martiale* flavum. Kœnig.

II. Recipiantur Martis unciæ 2 & in crucibulum candens mittantur; quumque ferrum vel chalybs bene candefactus sit, immittatur antimonium pulverisatum unciarum 4; in igne fusorio per horam teneatur, sive usque dum Mars liquefactus cum antimonio fluat; hoc cum factum sit, adjiciatur 1 vel plures partes nitri, scilicet ut in fluorem eo melius possit redigi materia, quod rutabulo experiri licet; eximatur crucibulum igni, & caute immittatur frigida, ut nimirum præcipitetur regulus; tigillum frigefactum diffringatur, regulus, qui non purus jamdum esse solet, pulverisetur in mortario, & statim iterum fundatur in crucibulo, apponendo parum nitri.

III. $\frac{1}{2}$ drachma limaturæ Martis, 2 scrupuli sulphuris, 3 scrupuli nitri misceantur, mixtura in concretum nigrum friabile sulphurei odoris & saporis detonetur, hoc misceatur cum antimonii scrupulis 5, nitri 2, injiciatur per vices in crucibulum & edulcoretur ut antimonium diaphoreticum simplex; idem quoque hoc antimonium diaphoreticum Martiale non rubicundi sed albi coloris paravit modo sequenti: recipiatur limatura Martis q. v. conspergatur sæpius aqua pluviali simplici, ut abeat primum in substantiam quandam mucilaginosam, & dein post ejus exsiccationem in pulverem subtilem terrestrem, ita ut limatura Martis ab aqua fere in decuplo multiplicetur, dein recipe pulveris hujus & antimonii ana, & cum nitro detonetur in antimonium Martiale egregium non rubicundum sed albi coloris. Kœnig.

IV. Recipiantur clavi ferrei, & antimonium optimum striatum Hungaricum ana 1 ℔; clavi in furno venti in crucibulo igniantur donec fluant, tum injice per cochleare ferreum successive antimonium pulverisatum, omnia simul igniantur in fine, ut fluant, addendo parum nitri & tartari & nitri ana detonatione facti, dein effunde materiam in mortarium æneum calidum & omnia simul pulverisa; pulveri huic adde nitri sicci triplum, detona, edulcora, & pulverem in filtro residuum brunei coloris serva ad usum. Kœnig.

V. Reguli antimonii Martialis ex antimonio ℥xv, limaturæ Martis ℥ivß, salis, tartari, nitri ℥ix, scoriæ remanent nigerrimæ, quibus pulverisatis,

risatis, & cum triplo nitri exacte mixtis & detonatis tandem post edulcorationem, & ea quæ ad complimentum operis fieri decet, resultat bezoardicum Martiale egregium, efficax & saturatum colorem cinnamomi referens. Eædem scoriæ si aliquandiu libero exponantur aeri, deinde omne sal & sulphur elixetur, sulphur aceto destillato præcipitetur, acetum destillatum affundendo ad punctum saturationis usque & tandem ulterius procedatur, ut artis est, largiuntur terram foliatam tartari cum subtilissimo antimonii sulphure combinatam, usus certe haud contemnendi. Ipse auctor pro majori compendio suadet, antimonii pulverisati & limaturæ Martis purissimi (vel hujus loco tantum mineram Martis pulverisatam) ana, verbi gratia ℥ii, nitri purissimi pulverisati ℥18, per successivas, ut in antimonii diaphoretici in olla aut crucibulo saltem vulgatioris argillæ, sed (ob validas ebullitiones) capacissimo ac prius candefacto rite continuatisque per rudiculam subactionibus, detonare, relictam massam (rejectis tamen circa oras crucibuli scoriis quibusdam minus calcinatis surgentibusque simul floribus antimonio infectis) elutriare & edulcorare, remanente quadam Martis non adeo resoluti parte (unde etiam ℥ß vel ℥i ejus amitti forsan posset) reliquo tamen antimonio inter subitaneum illum conflictum vel congressum sufficientissime hinc saturato, ut nec colore nec effectu a supra dicto paulum operosiori differat. Id quoque curiosum est, nimirum observabile edulcorati pulveris superpondium a solis Vulcani effluviis humiditate extrinsecus attracta & portione rudiculæ vix deducendum. Kœnig, sed de his vide plura in antimonio.

VI. Sume crocum ferri vel rubiginem & sal Armeniacum, inde mixturam in crucibulo ferream, in furno exiguo repone, claude infra luto & argilla, adeo ut ignis modo per aliquot foramina sese in furnum possit insinuare: cucurbitæ impone capitellum, & urge primum igne leni dein intensiori, usque dum candefiat cucurbita, continuetur cum illo gradu ignis, donec fumi non amplius ascendunt. Refrigeretur vas, excipiatur capitellum, colligantur flores, solvantur in aqua sufficienti, filtretur solutio, & guttatim infundatur oleum tartari per descensum factum, sive spiritus salis ammoniaci, inde in fundo vasis obtinetur præcipitatum. Liquor supernatans per inclinationem effundatur, & præcipitatum vel materia fundi siccetur. Lemmery: sed de his vide melius tractationem meam de antimonio.

PARAGRAPHUS VIII.

Regulus Martialis vel chalybeus.

Optimi chalybis filamenta accipe penes opifices operum chalybeorum 4 unciarum, quæ candefiant per quadrantem horæ in crucibulo igne ſatis vehementi, adjice 8 uncias antimonii pulveriſati; crucibulum tamdiu teneatur in igne, dum chalybs una cum antimonio fluat in igne; injice per vices aliquid nitri pulveriſati ſcilicet $\frac{1}{2}$ unciæ, ut maſſa inſtar aquæ fluat; crucibulum candefactum exime igni, & ſæpe percutiatur, interea refrigeſcat: crucibulum refrigeratum & fractum dat in fundo maſſam metallicam albam ſimilem regulo antimonii Martialis, ſupra ſunt ſcoriæ reguli. Regulus hic in pulverem contundendus eſt, & pulvis in novo crucibulo fundendus, quod parum ignis requirit, inde purior & elegantior fit, præſertim ſi exigua pars ſalpetræ adjiciatur. Regulus hic a chymicis uſurpatur, præparatur inde *butyrum Martiale* & *bezoardicum:* hujus etiam ope putant augeri poſſe aurum & argentum, ſi verum ſit, ut & Mercurium coagulari. Sicque paratus eſt regulus chalybeus. Collectan. Leidenſ.

II. Clavi ferrei veteres, lamellæ aut limatura Martis crucibulo immittantur, crucibulum igni ſatis valido exponatur, & ubi probe incanduerint, ſuperingeratur cochleare antimonii duplum (ſi limatura aſſumenda ſit, illa cum ana antimonii conteri & ita cochleatim in crucibulum candens ingeri poteſt, & tunc reliquum antimonii ſecundum pondus addi) crucibulum carbonibus tegatur, & ignis tamdiu validus ſervetur, donec omne ingeſtum antimonium in pultem colliquatum ſit, tunc pugillus nitri adjiciatur, bacillo ferreo coagitetur, & poſt momentum alter pugillus, & ita ad tertium, quartum, donec pondus, ponderi metalli aſſumpti ſeu ſubtriplo potius reſpondeat; ignem interim impetu ſuo ſtudioſe conſervando. Effuſa maſſa in conum exhibebit regulum & copioſas ſcorias fuſcas vitreſcentes veluti, quæ comminutæ aqua calida coqui, decoctum calidum filtrari, reliquum ſedimentum edulcorari, edulcoratum reverberari debet, & habebitur crocus vel Martis vel Veneris admodum ſubtilis.

Aut alcali cinereum vel nitri fixi vel ſalis tartari aliquid in crucibulo valido igne fundatur, ut liquido fluat, huic immittantur prædicti clavi & momento poſt duplum ad clavos pondus antimonii & igne valido ſervato omnia colliquentur in tenuem maſſam, quod rudicula experiri licet: tunc effuſa in conum exhibebunt regulum & ſcorias, quæ uti prædictæ tractatæ ſimilem crocum valde ſubtilem exhibebunt metallicum. In hac præparatione notetur, ut alcali pondus antimonio reſpondeat, antimonium vero non niſi parvis cochlearibus ſucceſſive ingeratur, cæteroquin ebulliens. Dominus Stahl.

III. Recipiantur ℔ ji antimonii pulveriſati, mittatur pulvis in crucibulum, & inſuper adjiciatur 1 uncia ferri in ramenta vel fruſtula diviſi,

funda-

fundatur & immittatur per vices ſalpetra 2 unciarum, effundatur dein materia fuſa in conum pinguedine vel cera illitum, ad fundum tunc habebis regulum, qui lavandus eſt ab omnibus impuritatibus, & 2 unciæ ſalpetræ denuo per vices injiciendæ, unde obtinetur regulus ſtellatus, qui *regulus Martis ſtellatus Lancilotti* vocatur.

Obſervandum eſt, quod alii recipiant 1 partem Martis & 2 antimonii pulveriſati; quod alii ament ferrum novum, alii vetuſtum. Quod ferrum facilius liqueſcat, ſi in crucibulo candefiat omnium primo, & dein ſuperimmittatur antimonium. Tigillum etiam cooperiundum ſit. Dein 16 partibus antimonii adjiciantur 3 partes nitri, ſcilicet ut regulus inde ſeparabilis reddatur & ſcoriæ purificentur. Cumque decrepitatio deſierit, quod tigillum debeat concuti, unde regulus ad fundum e ſcoriis ſe recipiat. Cumque hic regulus adhuc impurus ſit, quod rurſus in tigillo fundatur cum 2 partibus antimonii novi; quæ cum adhuc fuſa ſint, 3 partes nitri adhuc adjiciantur, unde habetur regulus Martialis adhuc purior. Quod tertia aut quarta vice cum nitro fundi poſſit, unde adhuc purior redditur, quoque ſæpius, eo purior; tunc etiam ſtella habetur: obſervatum a quibusdam eſt, quod dicta ſtella ægre obtineatur in aere ſereno, non item aere humido.

Ipſum proceſſum regulos antimonii parandi melius adhuc tradit Dominus Lemmery in tractatu de antimonio, modo quo ſequitur: in tigillum ℥viii clavorum ferreorum indidit, qui per horam prius candefierent & quidem ad albedinem, dein ℥xvi antimonii pulveriſati immiſit, ſed per vices & cochleatim, exinde fundebatur ferrum cum antimonio: dein per vices indidit ℥jii ſalpetræ, peracta detonatione, optime ſimul fluebant. Materiam in mortarium calidum effudit, & mortarium percuſſit, ut ad fundum materia regularis ſe reciperet. Materia refrigerata ſcorias ſeparavit a regulo, qui pondere ℥x pulcherrime nitebat, durior erat omnibus aliis regulis, qui de antimonio participant. Scoriæ vero maſſa quadam compacta ſubnigra ferruginea conſtabant, ex quibus videri potuit, jacturam ℥iv partium materiam ſubiiſſe. Ut adhuc purior redderetur, regulum illum pulveriſatum iterum liquefecit, additis ℥ii antimonii & ℥jii ſalpetræ, peracta detonatione mixtura optime fluebat: in mortarium inunctum effudit, & obtinebat regulum ℥viii priori pulchriorem & puriorem; ſcoriæ ſupranatantes jam cineritii coloris erant ponderis ℥iii ʒvi, & jactura ℥ji ʒii. Iterum in tigillo regulum hunc fudit adjectis ℥jii ſalpetræ, exinde lenis quædam detonatio exſtitit, & exinde obtinebat regulum ℥viii ʒiiiiß pendentem cum jactura ʒiiiß; ſcoriæ coloris erant cineritii aut griſei. Regulum tertia adhuc vice fudit, inque conum fuſorium effudit, & regulum novum ℥viii obtinuit, qui etiam optime ſtellatus erat, jactura ʒiiiiß fuit, & ſcoriæ coloris albe flaveſcentis. Quod ferri particeps ſit regulus hic toties purificatus, patet tam ex duritie ipſius reguli, quam quod a magnete in altum tolli poſſit. Scorias dein collectas in pulverem contudit, & ſpatio horario aqua coxit, liquor dein filtratus coloris ſubrubri erat. Liquor dictus per affuſionem aceti turbabatur, & ad fundum flavum quid præcipitabatur, quod odoris tetri erat. Pulvis præcipitatus filtrum transmiſſus,

edulcoratus, ſiccatus ℈jiii dabat: materia hæc rubra erat & ſulphuri aurato communi perſimilis; num aliquid ferri ineſſet, non potuit animadverti.

Aliter.

℥xvi antimonii crudi, ℥viii chalybeorum ramentorum, quæ pulveriſata commiſcebantur adjectis ℥ji tartari, & ℥vi ſalpetræ, quæ mixtura cochleatim per vices in tigillum mittebatur, peracta detonatione bene liqueſcebat. Regulus inde factus & in mortarium calidum effuſus ponderis ℥xii ʒvii erat, qui optime nitebat, compactus & ponderoſus & chryſtallinus erat, ſupra marmoratus, intus vero coloris violacei, purpurei & flave nitentis. Scoriæ vero ponderis ℥xiiii coloris ſubnigri ferruginei, ponderis mediocris, jactura omnis ℥xv ʒi erat. Regulus hic iterum liquatus additis ʒji antimonii, ℥ji tartari & ℥ji ſalpetræ, pulchrior & purior adhuc evaſit ponderis ℥xii; cum ſcoriis ℥iiiß coloris ferrei, & cum jactura ℥iii ʒiii, altera vice idem regulus fuſus cum ℥ji ſalpetræ & ℥j tartari dabat regulum adhuc pulchriorem & puriorem ponderis ℥xi, & ſcorias tam nigri quam albi & flavi coloris ℥ji ʒj, jactura erat ℥j ʒviii. tertia vice fuſus regulus prodibat alter ſtellatus puriſſimus ℥ix ponderis, cum ſcoriis flavis.

Aliter.

℥xvi antimonii crudi, ℥xii tartari, ℥x nitri & ℥viii chalybis tenuiſſimi, quæ pulveriſata & cochleatim in tigillum miſſa, dabant regulum ſtellatum pulchrum ℥vi ponderis, qui etiam puriſſimus erat; ſcoriæ ponderis ℥xxii erant, jactura ſic ℥xiix. Per hanc operationem minus reguli obtinebatur quam per prædictam, ſed operatio promptius ſic peragitur, ſtatim etiam regulus ſtellam repræſentabat.

Aliter.

IN tigillum candefactum ℥viii clavorum ferreorum ſive acuminum eorundem, ℥xxxii antimonii pulveriſati per vices, ℥jii ſalpetræ cochleatim immittebantur; exinde obtinebatur maſſa ℥xxxix, & jactura ℥iiii; & ſcoriæ ℥xxvii, quæ coloris griſei & ferruginei erant, & ex quibus ſeparari potuit regulus ℥xii. Regulus hic cum ℥jii ſalpetræ fuſus ſuppeditabat regulum pulchrum ℥x ponderis, & ſcorias ℥jii ʒii; quæ coloris eſſent flave brunei, jactura ℥i ʒvi erat. Regulus hic iterum cum ℥jii ſalpetræ fuſus ſuppeditabat ℥viii ʒvi reguli, & ℥ji ʒjii ſcoriarum lutearum, jactura erat ℥i ʒvii. Ultimo regulus fuſus cum ℥jii nitri dabat regulum ſtellatum ℥viiß, & ſcorias albicantes ℥ji ʒj: jactura erat ℥ji ʒj. Regulus hic pulcherrimus eſt & coruſcans radiis, ſed non tantam Martis partem poſſidet, quoniam modo ℥jiii Martis ad ℔i antimonii admixta ſint, cum in præparatis prædictis duplum aſſumptum ſit.

Stella.

Stella.

PRæcipue repræſentatur in regulis his puris ſtellaris figura, quæ radios a centro quodam verſus peripherias ſpargit; centralis pars elevatior ſolet eſſe partibus circumcirca; in aliquibus vero apparet in centro excavatio quædam; in aliquibus nulla differentia altitudinis in plano eſſe ſolet. Radii a centro exire ſolent tanquam folia vel laminæ enſium, quæ ſe magis magiſque extendunt, ſed verſus peripherias ultimas rurſus contrahi videntur; diverſæ admodum figuræ ſunt, ſpeciem referunt venarum in foliis. Aliqui putant regulum hunc per totum ſuum corpus ſtellatum eſſe, ſed regulo quodam fracto, nihil apparuit niſi maſſa quædam confuſa infinitis chryſtallis referta; in quibusdam verſus centrum quoddam reſpicere videbantur chryſtalli, non vero in omnibus chryſtalliſationes dictæ aliquam affinitatem habere videntur cum figura exteriore ſtellari, quamvis non unum centrum reſpiciant: ſtella hæc tantum extrinſecus apparet, non vero intrinſecus; ex ſcoriis regulo proximis oriunda; hinc etiam tam in regulis parvis quam in majoribus forma talis ſtellaris apparet: ſtellam hanc non tam facile recipit regulus Martialis, quam regulus antimonii communis; ſed obtinetur, ſi optime fluat materia. Interdum etiam ſtella confuſim formata apparet, præcipue ſi mortarium vel conus pauxillum obliquetur, tunc figuram quandam determinatam non recipit; in quibusdam regulis dimidia quædam ſtellula apparet, in quibusdam ſpecies quædam arbuſculi repræſentatur; in aliquibus conſpiciuntur radii ſine ordine regulari; in quibusdam circa peripherias veſtigia ſtellæ apparent. Hæc *Lemmery de antimonio.*

De regulis antimonii Martialibus, de deſtillatione ejus varia & aliis chymicis operationibus cum regulo Martiali inſtitutis videas tractationem meam de *antimonio.*

PARA-

PARAGRAPHUS IX.

Tinctura Martis aperiens.

PUlverisentur & commisceantur 12 unciæ croci Martis & 32 unciæ tartari albi, mixtura coquatur in vase ferreo cum 12 vel 15 libris aquæ pluvialis spatio 12 horarum; cum spada ferrea circumagatur materia, cumque aqua prior incoquitur vel abstrahitur, infundatur loco ejus aqua alia calidissima; tranquille dein relinquatur, & liquor niger supra apparebit, qui filtretur, & in patina vel olla fictili abstrahatur super ignem ad mellaginem vel syropi consistentiam, unde 44 unciæ obtinentur. In fundo remanet materia albicans, quæ tanquam inutilis rejicitur, mixtura enim est crassiorum partium tartari & Martis, vocatur *tinctura Martis tartarisata* & *syropus Martis dulcis*, estque summe aperitiva. Lemmery.

II. Scobis Martis portioni uni, tartari crudi optimi portionibus 2, magna copia aquæ affundatur, junctimque in aheno ferreo sat capaci coquantur, quo diutius eo melius; & si ad pultis formam forsitan spissata fuerint, denuo tum iis aqua affundi oportet, tandem degusta decoctionem, num saporem salsum habeat, & liquor supernatans nigricet, sique ita sit, per pannum coletur & coquatur ad syropi liquidioris spissitudinem. Quidam ex hoc cum spiritu vini rectificato tincturam eliciunt, verum hæc virtute longe illo inferior est. Ubi id crassamen, quod initio in panno restabat, exsiccaveris, quoad non amplius fumarit, habebis *crocum Martis subsalsi vaporis :* estque hæc *tinctura Martis tartarisata* vel *tinctura tartari chalybeata.* Barchus.

III. Accipe 8 uncias rubiginis ferreæ, quæ rore matutino aspergenda est, misceatur in olla ferrea cum 3 ℔ aquæ mellis & 4 libris succi ex uvis maturis, & adjiciantur 4 unciæ succi lemonum, olla cum operculo ferreo tecta exponatur igni mediocri, & inibi per 3 dies digeratur, coquatur dein per 3 aut 4 horas, operiatur, & spada identidem circumagitetur, ast tegatur statim, ne humiditas, celerius quam oportet, abstrahatur; cumque nigrescit liquor, inde ignis removeatur; substantia adhuc calida per linteum percoletur, & humiditas dein igne arenæ ad siccum abstrahatur in vase vitreo, unde habetur tinctura; quod in fundo ollæ remanet, est materia terrestris ferri, nullius utilitatis. Lemmery.

IV. Recipiantur 2 unciæ victrioli Martis pulverisati & cum æqualibus partibus salis tartari mixti, etiam in mortario in pollinem subtilem contriti, jucundum est visu, quamvis bina salis genera coloris sint albi, mixta tamen evadant coloris albe rubescentis, massa hæc agitanda est, unde in bullas se resolvit, & exposita aeri humido, in liquorem abit mixtura, qui liquor in usu medico optimus est. Materia rubra ponderanda est, etiam tunc cum materia in liquorem abierit, & pondus humoris differens per balneum Mariæ abstrahatur, illum enim humorem ab aere attraxerat, & loco ejus

ejus infundatur tantum ſpiritus Veneris, & digerantur ſimul in balneo vaporoſo per circulum ſpatio 24 horarum; abſtrahatur ſpiritus ad mellaginem & ſuperinfundatur ſpiritus vini tartariſati ad eminentiam 4 digitorum, & per 3 dies & noctes digerantur, dein filtretur tinctura frigida, & dimidia vel $\frac{2}{3}$ partes lento calore evaporetur, unde habetur tandem remedium aperitivum optimum. Febure.

V. Scoriæ Martis, quæ a fabris ferrariis rejiciuntur, contundantur modo craſſo, affundatur acetum ad eminentiam 3 vel 4 digitorum, reponatur in digeſtione per triduum, ut acetum colore rubicundo tingatur, decantetur tunc a ſcoriis & iterum reponatur, donec limpida evaſerit; decantetur tum iterum a fæcibus, & habebis tincturam Martis pellucidam. ex Boe Sylvio Kœnig.

VI. Limaturam Martis aqua clara purificatam ſuperinfunde ſuccum pomorum Borsdorffianorum, per aliquot dies in loco calido repone, ſæpiuſque rutabulo agita, poſt per linteum exprime, ac in loco calido ad conſiſtentiam digere, tunc *eſt eſſentia Martis dulcis* vel *extractum Martis dulce;* huic ſi ſuperaffundis ſpiritum vini ac iterum digeris & filtras, habebis eſſentiam Martis dulcem & liquidam. Kœnig & Hoffman.

Dominus Valentini ita deſcribit hanc tincturam vel eſſentiam, quod tunc primum pro vera habenda ſit, quando primum limatura Martis cum ſucco pomorum Borsdorffianorum in loco calido infunditur, donec omnia inſtar atramenti nigreſcant, dein ſuccus coctione in extractum redigatur, quod in ſpiritu vini vel ſpiritu cochleariæ ſolvatur. Valentini.

VII. Victriolum Martis ad rubedinem calcinatum ſuperinfundatur acetum deſtillatum ad eminentiam 2 digitorum, digeratur, dum rubeſcit acetum, percoletur & ad mellaginem abſtrahatur, infundatur ſpiritus vini rectificatus, digeratur iterum, dum ſpiritus vini tincturam traxerit, filtretur ſpiritus vini & in balneo Mariæ ad tertiam partem abſtrahatur. Collect. Leidenſ.

VIII. Spiritus nitri dulcis 3 partium in ramenta reverberata 1 partis infundatur, per biduum digerantur, uſque dum mixtura colorem rubrum attraxerit. Collect. Leidenſ.

IX. Recipiantur 14 unciæ ramentorum, 1 uncia ſpiritus ſalis communis, 8 unciæ aquæ per 3 vel 4 dies digerantur, circumagitetur bis quovis die, adjiciantur 3 unciæ chryſtallorum tartari contuſorum, & aqua communis, quantum ſat eſt, in olla ferrea per bihorium coquatur, & adjiciatur nova aqua, percoletur, vel relinquatur in quiete, dum craſſiora ſubſiderint, liquor clarus ſupernatans per inclinationem effundatur, & ad ſyropum tenuem abſtrahatur, quæ ad uſum conſervetur, ſuperaffuſo rectificato vini ſpiritu ad dimidiam partem.

Vel ramenta ferri 3 partium, chryſtallorum tartari 8, aqua quantum velis, per 3 vel 4 horas coquantur, mixtura rutabulo jugiter circumagitetur & aqua nova infundatur, dum ſatis colorata ſit; abſtrahatur ad pultis conſiſtentiam; cave ne materia comburatur, in loco tranquillo ſubſidet pars craſſior, clarior ſuperiora tenet, quæ effundatur & in conſiſtentiam olei abſtrahatur, unde habetur tinctura.

Vel ſi accipiantur flores Martis & hæmatitis 1 unciæ, aqua vitæ communis 2 vel 3 unciarum, & tinctura modo ſuperiori præparetur.

X. Tinctura laudatur tanquam optima, quæ etiam elegantiſſima & inſtar ſanguinis rubicunda eſt, parata ex victriolo Martis & ſale eſſentiali vini, ex quo extrahenda eſt tinctura per ſpiritum vini more nimirum Rollfinciano; ſcilicet recipiatur pulvis ſpiritus Martis non calcinati & tartari ana, miſceantur & in cella frigida aut loco humido per 3 dies vel noctes collocentur; ſic color mutatur & aliquo modo fluida redditur, aere ſe in poros inſinuante, huic coloratæ mixturæ affundatur ſpiritus vini, & ſtatim tinctura exſurgit elegantiſſima, quæ vino infuſa gratum odorem ſpirat, tincturaſque alias etiam exaltat. Kœnig.

XI. Ramenta chalybis purificata ſuperinfundatur acetum ex vino leni & dulci factum, quantum ſatis eſt. Miſceantur invicem ſpatio horæ vel bihorii, humor in olla leniter abſtrahatur, e novo infundatur acetum, quod aliquoties repetatur; omnes dein tincturæ commiſceantur, & in loco tranquillo relinquantur, ut craſſiora ad fundum ſubſideant, per inclinationem effundatur pars aquoſior & aſſervetur; vocatur *eſſentia Martis aperiens nigra.*

XII. Dominus Barchuſen tincturas has aperitivas ſic tradit: 1. Floribus Martialibus ſale ammoniaco paratis affundatur alcohol vini, ad duorum vel trium digitorum transverſorum altitudinem, poſt fiat horum debito calore extractio: tinctura per chartam colata dicitur *tinctura Martis aperiens volatilis.* 2. Tinctura Martis a Zwelfero *vera dicta*, fit, ſi paribus portionibus victrioli Martis, & terræ tartari foliatæ, vel quæ præſtantior eſt, ſi victrioli Martis unciæ uni vel terræ foliatæ ſeſquiunciæ, ſuper ignem leviter in patella ferrea in maſſam ſpadicis colore ſubactis, additur ſpiritus vini rectificati ſextuplum aut octuplum, digerantur per aliquot dies, poſt tinctura per pannum colata in vitro aſſervetur. 3. Præſtans eſt Wedelio tinctura, *antiſcorbutica* dicta, quæ ſic conficitur: æqualibus partibus bene inter ſeſe commixtis victrioli Martis & florum ammoniaci Martialium, affunditur ſpiritus cochleariæ optime rectificati ſextuplum, digerantur, poſtea colentur. 4. Nec minoris facienda eſt ea, quæ refertur ad auctorem le Mortium: recipiantur ſcobis chalybis ℥ iv, tartari albi ʒ xii, ſpiritus ſalis ammoniaci ℥ iiß, aquæ ʒ iii vaſi lapideo vel vitro latioris colli immiſſa quotidie ſpada ferrea ſemel atque iterum agitentur, admiſcendo una ſingulis diebus ſpiritus vini ordinarii drachmas duas circiter. Opus tale duas vel 3 hebdomadas continuandum eſt. Poſtea antememoratis inſuper ſingulis diebus admiſcendæ ſunt unciæ quatuor ſequentis: Recipe aquæ roſarum ℥ xii, ſpiritus ſalis ammoniaci ℥ viii, quibus peractis in fine addantur olei caryophyllorum gr. x: colentur dein per pannum. Barchuſen.

PARA-

PARAGRAPHUS X.

Tinctura Martis Ludoviciana.

VIctrioli Martis rite parati recipe partem unam, cremoris vel chryſtallorum tartari partes 4, aquæ partes 20, in olla ſimul ebulliant, pergatur coquendo, donec ſit maſſa inſtar mellis ſpiſſa & firma, quæ indatur phiolæ altæ; affundatur ſpiritus vini ſemel rectificati duodecuplum, ebulliant 24 horis aut ultra, ſupernatabit tinctura rubella, quæ a fæcibus ſubſidentibus ſeparata eſt. Si hujus tincturæ dimidia pars deſtillando aufertur, concreſcunt in fundo chryſtalli, ex quibus rurſus, aqua vel ſpiritu vini ſolutis educitur tinctura. Boerhave.

Tinctura Martis cydoniata.

REcipe limaturæ Martis ſubtiliſſimæ & per ablutionem a ſordibus adhærentibus repurgandæ ℥I, affunde illi in vitro amplioris fundi ſucci cydoniorum expreſſi ℥VI vel ℥VII, miſta ſtent in leni digeſtione per aliquot dies & noctes, donec tertia vel dimidia pars ſucci evaporando ſit abſumpta, & reſiduus ſapore ſuo victriolico ſufficientem extractionem factam eſſe teſtetur, tunc filtratio inſtituatur, & addito tantillo ſpiritus vini & ſpiritus cochleariæ digeſtio leniſſima repetatur; vitrum hinc inde movendo & exagitando: ſic parata erit dicta tinctura.
Hoffman.

PARAGRAPHUS XI.

Tinctura Martis vel chalybis adſtringens.

Unciæ tres limaturæ puræ Martis recipiantur, & in cucurbitam vitream mittantur, infundatur ſpiritus Veneris, dum modo humectetur & in unum colligatur, cucurbitæ imponatur capitellum, & igne leni abſtrahatur ad ſiccum, cohobetur ſi ſaporem habeat, ſi non, Mars cum ſpiritu Veneris amplius humectetur & ſiccetur ut prius, quod 3 vicibus repetatur, vel uſque dum Mars in crocum ſubtilem & rubrum mutatus ſit, quo facto, terendus eſt crocus ſuper porphyrum & remittendus in cucurbitam & infundendus ſpiritus Veneris uſque ad 4 digitorum eminentiam, & in balneo Mariæ, uſque dum ſpiritus evadat coloris rubri, abſtrahatur, ſeparetur tinctura & novum menſtruum immittatur, commiſceantur omnes tincturæ, & uſque ad conſiſtentiam ſyropi craſſioris abſtrahantur, ſuper quam infundatur ſpiritus vini ad eminentiam 3 digitorum; qui digeratur in balneo & abſtrahatur, dein filtretur & cum eodem menſtruo abſtrahatur, uſque dum extractum obtineatur, filtrentur tincturæ, & $\frac{3}{4}$ partes liquoris abſtrahantur, tunc reſtabit tinctura Martis adſtringens. Amplam hanc præparationem tradit Dominus Febure.

II. Recipiantur recrementa vel ſcoriæ ferri vel carbones e foco fabrili a fabris rejecti, in quibus ferrum eſſe ſolet; vel ſi tanta pars Martis carbonibus non inſit, ante follis ventum calcinentur, pulveriſentur, & pulvis in phiolam mittatur, inſuper acetum deſtillatum vel ſpiritus aceti; digeratur mixtura in vitro clauſo per 14 dies & noctes, vel uſque dum ſpiritus aceti coloris bruneo-rubentis factus ſit; liquor a ſcoriis ſeparatus effundatur, & per noctem in vitro relinquatur, ut craſſiora fundum petant. Effundatur inde pars clarior, unde habebis tincturam rubram, puram, limpidam omniſque impuritatis expertem: eſtque tinctura hæc adſtringens. Collect. Leidenſ.

III. ℥ji ramentorum ferri aut chalybis recipiantur, & 3 unciæ ſpiritus aceti, in phialam vitream mittantur, & in arena per diem & noctem digerantur; ignis per gradus augeatur, ſcilicet ad tertium gradum, ut vocatur; hinc ſpatio unius diei obtinebis tincturam rubram, filtretur per chartam & conſervetur. Collect. Leidenſ.

IV. Miſceantur pulvis hæmatitis & ramentorum Martis 2 unciarum, ſal Armeniacum 3 unciarum, miſceantur in crucibulo, & crucibulum in igne per bihorium, uſque dum vapores deſinunt, teneatur; ignis principio ſit lenis, qui ad candeſcentiam crucibuli demum intra $\frac{1}{2}$ horam intendatur, quodque reliquum eſt, pulveriſetur: recipe hunc pulverem ſic obtentum vel caput mortuum poſt ſublimationem hæmatitis in flores 2 unciarum, ſuperinfundatur ſpiritus vini Gallici 6 unciarum, quoque diutius digeruntur eo melius, tinctura a materia in fundo ſeparetur. Collect. Leidenſ.

V. Li-

V. Limaturæ Martis recentis non rubiginosæ superaffundatur vigecuplum boni vini Rhenani; reponantur in frigore per 3 vel 4 septimanas, vase clauso, sæpe concutiendo, orietur nigredo in vino cum sapore saccharino, stiptico, quod effundatur pro usu; si novum vinum huic fæci affundatur, vix amplius hanc tincturam educes. Vel, decoquatur Mars in phiala alta, & accipies eandem tincturam, quæ filtrata servetur in usus. Boerh.

VI. Si loco vini Rhenani limaturæ Martis affundatur spiritus aceti destillati duodecuplum, habebitur tinctura sanguinei coloris saturatissima, saporis nauseabundi, stiptici, dulcis, ipsius Martis quam ditissima. Debent autem aliquot horis una coqui, si fæci iterum affundatur acetum, nulla amplius tinctura sanguinea, sed singularis tantum pars composita prodibit. Si uncia hujus vel præcedentis admisceatur unciis duabus crassi alicujus syropi, habebitur syropus Martis potabilis. Boerhave.

VII. Aqua chalybeata, vel aqua, in qua exstinguitur chalybs, est adstringens, quoque sæpius exstinguitur, eo melius, optimi est usus in medicina.

VIII. Seligantur flores salis ammoniaci Martiales puriores, colore aurantio insigniter tincti, hisque superaffundatur spiritus vini rectificatus, sic extrahetur, obstetrice calore digestivo, tinctura aurei coloris per filtrum transmittenda, & in vitro bene clauso recondenda. Hoffmannus.

Vel recipiatur $\frac{1}{4}$ pars libræ limaturæ Martis, $\frac{1}{2}$ libra salis ammoniaci in arena per phiolam sublimati, seorsim conserventur hi flores, ut & flores flavi seorsim, & a contactu aeris custodiantur, ne in deliquium abeant: seorsim etiam conserventur flores nigri, qui in aere deliquescunt, quique multum adstringentes sunt.

IX. Ex scoriis Martis fabrorum conficitur tinctura adstringens, si dictis vel acetum destillatum vel spiritus æruginis affundatur, digerantur simul quousque rubescat menstruum, postmodo id ollæ ferreæ immissum decoquatur ad consistentiam mellis, ex quo deinceps ope spiritus vini tinctura eliciatur. Alia fit, si residuo a sublimatione florum Martialium, imprimis vero istis flosculis nigricantibus, qui mediæ vitri, in quo sublimatio instituta est, regioni adhærent, affunditur alcohol vini: sed hæ & aliæ famosæ ex ferro tincturæ adstringentes dubiæ operationis sunt; hinc contingit, ut & ipsi auctores has describentes se inter non conveniant, dum alter eidem tincturæ adstringendi, alter aperiendi vim assignet. Barchus.

Extractum Martis adstringens.

SUmantur 8 unciæ croci pulverisati, & in tripode ferreo superinfundantur 4 unciæ vini rubri, vinum adhiberi potest, quod vocatur *vin de teinte* &c. tripus tectus mittatur super ignem, ut materia inibi coquatur, rutabulo circumagitetur & ad remanentiam $\frac{1}{3}$ partis abstrahatur, quod clarum est, per linteum filtretur, & tanta pars humoris evaporetur, dum remanet extractum siccum. Lemmery.

II. Recipiantur succi acetosæ ℔ I,V, tamarindorum ℔ I, ebulliant simul in olla ferrea, dein per pannum colentur; in liquore colato exstinguatur scobis Martis candefactæ ℔ I. Coquantur denuo in olla ferrea, donec succus sapore victriolico imbuatur, postea idem de novo coletur, donec crassitiem syropi crassioris adeptus fuerit. Barchus.

PARAGRAPHUS XII.

Aqua Martialis ſive acidulas referens : vel acidulæ artificiales.

AQua artificialis acidularum obtinetur, ſi dum minera Martis, poſtquam per plures annos ad vičtrioli (quod ut aliud vičtriolum, poſtquam cum aqua fuerit ſolutum & inſpiſſatum & deſtillationi commiſſum ſpiritum præbuerit & caput mortuum reliquerit, quod nihil eſt aliud quam crocus Martis in verum Martem liquatione reducibilis) ſufficientem produčtionem expoſita fuerit, cum aqua roris majalis vel alia aliqua deſtillata infunditur, atque quod ſolvitur, filtratur; idque quod filtratum eſt, denuo huic mineræ vičtriolicæ affunditur, donec nihil hujus ſalis amplius ſolvere atque imbibere poſſit, qualis dein liquor, tales acidulas artificiales conſtituere poteſt. Quo autem citius produčtio vičtrioli obtineatur, debes mineram contuſam in loco humido reponere, ut ſolvatur, quo pačto pinguis ſulphuris materia ejusdem in halitus abit, acidum vero ſulphuris rodit Martem, & ſic fit vičtriolum : cum vero in vičtriolum abiverit, immittitur ollæ non vitriatæ ſeponiturque in cella aliisve locis ſubterraneis vel humidis, ſic enim per ollam vičtriolum purius inſtar lanuginis transſudat, remanente quod craſſius vel purius fuerit. Lanugo vero vičtriolacea cum penna tandem de olla abraditur ac in rore majali ſolvitur, ut obtineatur prædičtus liquor.

II. Ex minera Martis recenti, melius ſi aliquandiu aeri fuerit expoſita, ut eſt Haſſiaca &c. deſtillatur ſpiritus, qui capiti mortuo reaffuſus aliquotque cohobiis ſuper eodem rečtificatus, odorem tandem ambram moſchumque æmulantem habere perhibetur, & non ſecus ac ſpiritus vičtrioli Martis aquæ fontanæ ad gratum acidulum ſaporem affuſus, miſtione per minima transvaſatione fačta acidulas æmulatur, & in variis effervеſcentiis humorum corporis noſtri exhibetur. Kœnig.

III. Ramenta ſubtiliſſima chalybis vel Martis cum tartaro vini Rhenani ana miſceantur, ſuperaffundatur quantitas aquæ pluvialis filtratæ, ex his globuli poſſunt formari, qui ſiccentur cum ſale & pane in furno panifico miſcendi, in pulverem iterum contundantur & formentur globuli pari modo ut prius, cum aqua pluviali & cum pane miſceantur; repetatur hoc dum chalybs in quolibet liquore ſolvi poſſe videatur.

IV. Una pars ramentorum ſubtilium, 2 partes florum ſulphuris, pulveriſentur, & quantitas aquæ pluvialis ad pultis conſiſtentiam infundatur, digerantur in leni calore per 12 horas, quumque hoc factum ſit, infundatur e novo aqua pluvialis ad eminentiam 3 vel 4 digitorum, coquatur dein

uſque

usque ad tincturam flavam, effundatur, percoletur, abstrahatur ad $\frac{1}{4}$ partis remanentiam, hinc post aliquot dies pulcherrima rubedo existit. Collect. Leidens.

V. Dominus Hoffmannus aquas acidularum artificiales sic præparat, dicens, difficilius negotium succedit cum acidularum imitatione, ut vere tales præparentur, & quæ non solum saporem eundem præferant & cum acidis pugnent, sed etiam copioso spiritu æthereo elastico imbutæ sint, effusæ bullulas rejiciant & penetranti odore nares compungant; id quod obvium est in Selteranis, Buchensibus, Arronianis & Wildungensibus, nihilominus tamen artificiosam earundem elaborationem hunc in modum molitus sum. Infudi nempe aquæ simplicis, & quæ obtineri potuit, optimæ mensuram in figulinum vas, angustiori collo instructum, eidemque instillavi primum salis tartari probe calcinati iterumque soluti drachmam unam vel etiam plus adhuc, deinde adjeci victrioli spiritus, prout magis vel minus dilutus fuit, quantitatem & quidem talem, ut facta ebullitione & mixtione alcalinorum quodammodo emineret, ac demum agitatione facta vas probe clausi: prodiit hoc artificio sapor acidulis affinis cum bullulis sub effusione alte salientibus, respondit quoque virtus & effectus, ita ut iisdem summo cum fructu in morbis, qui acidularum temperatum potum postulabant, & harum tamen copia deerat, usus sim. Eadem prorsus ratione Emsensium aquarum imitationem adornari posse reor, nisi quod aqua levior & purior sit adhibenda & major salis tartari portio. Si vero Pyrmontanis, quæ Martialis ochreæ materiæ consortio imbutæ, similes conficere animus est, aquæ Martiatæ vel naturales vel artificiales adhibendæ, & paulo major salis tartari & spiritus victrioli copia admiscenda, ita tamen, ut pariter alcalium elementum emineat. Hoffmannus.

VI. Præterea aliæ sunt acidulæ, quæ alvum sollicitantem virtutem exserunt, ut Egranæ, ac licet cum acido effervescant, sal tamen tertium amaricans post exhalationem relinquunt: hæ etiam non alia ratione quam dictæ acidulæ artis ope concinnantur, adjicienda tamen est salis Ebsamensis, Sedlicensis, Glauberiani vel ejus, quod ex magnesia & spiritu victrioli parare soleo, portio. Haud absimili ratione artificiose concinnari possunt aquæ, sale exquisite medio fœtæ & efficaciter purgantis efficacitatis, scilicet quando aquæ simplicis optimæ notæ sal Glauberianum injicitur, ut in ea liquescat, vel melius adhuc si per mixturam magnesiæ & olei victrioli ex calcarea terra & acido victriolico sal eodem modo, ut in nativis fit, paretur, & aqua eodem impraegnetur, ita quidem & pondus salis inditi æquet quantitatem illam, quæ per evaporationem ex aquis paratur, ac in libra medica ad duas minimum drachmas accedit. Ac denique si quis curiosus Carolinas aquas valde alcalinas, & laxante virtute præditas & imbutas, sibi artis ministerio comparare velit, is id potissimum agere videtur, ut non levem & subtilem aquam, sed materia calcarea onustam eligat, eidemque pariter prius solutionem salis tartari & postea victrioli, quousque alcalina portio manifestius emicet, inspergat, quo terra calcaria cum spiritu victrioli congrediatur, & in sal neutrum transiens, purgantem effectum exsequatur. Hoffmannus.

VII.

VII. *Mars potabilis Willisii:* Recipe tartarum album purgatum & limaturas Martis purissimi ana, contundatur subtile in mortario ferreo, affundatur aqua theriacarum & lumbricorum, contundatur dein fortiter massa, hæc cum pistillo ferreo per semihoram, in globulum redacta includatur papyro albo duplicato & arcte ligetur circumcirca, suspendatur in loco tepido clauso per 3 vel 4 dies, dum in massam duram concreverit, pulverisetur, cribretur, ad scrupulum unum addantur 2 libræ aquæ, & habebis ferreas acidulas Willisii, quales in magna quantitate ex tempore parari possunt. Kœnig.

VIII. Mars potabilis Willisii etiam fit ex paribus portionibus ferri & cremoris tartari pulverati, junctisque aqua aliove liquido, ut vino, aceto &c. interveniente in globulis formatis inque fumo coctis; qualis labor pulverando globulos, & subigendo pulverem liquido aliquo, ut globuli rursus ex massa confici possint; toties iterandus est, donec hi penitus aqua tabescant. Mars hic potabilis non differt, neu sapore, neu virtute, neu compositione a tinctura tartari chalybeata, de qua alias, siquidem utraque ex iisdem rebus primordia ducunt. Barchus.

PARA-

PARAGRAPHUS XIII.

Flores chalybis & Martis.

CRoci Martis cum ſulphure reverberati & ſalis Armeniaci pulveriſati partes æquales in cucurbita vitrea balneo arenæ commiſſa ſuperimpoſito capitello diligenter luto obducto & igne per gradus adhibito ſublimando, ubi pars croci & ſalis Armeniaci ſurſum evecta ſub ſpecie florum flavorum apparet, qui triti & cum ſubſidentia remixti iterum ſublimandi, quod quinquies vel ſexies aut toties repetendum, quouſque crocus Martis fere totus cum ſale Armeniaco in flores ſurſum elatus ſit. Hoffman.

II. Accipe limaturæ Martis non rubiginoſæ, ſalis ammoniaci ſicci partes æquales, conterantur ſimul in pollinem ſubtiliſſimum, quo diutius eo melius: tunc fiat in cucurbita vitrea cum alembico vitreo igne arenæ ſummo ſublimatio: exibit primo liquor igneus, acerrimus, volatilis fere ſuffocans, quo expulſo ſolent aſcendere fumi albi, qui concreſcunt in flores ſalis ammoniaci. Aucto dein valide igne, elevantur flores omnis fere generis & coloris, qui dicuntur flores Martis a varietate coloris. In fundo manebit ipſum Martis corpus penitus apertum, adeo a ſale ammoniaco penetratum, ut aeri commiſſum fere fermenteſcat: ergo mutatum mirabiliter eſt in ſua ſubſtantia, nam tumet, ſpongioſum fit, ſolvitur, & tandem quaſi in oleum deliqueſcit. Si flores hi exponuntur aeri humido aperto, ſolvuntur in oleum: id autem, quod in fundo remanet, dat tincturam. Boerhave.

Recipe ſcobis ferri, quæ dum ferrum candens malleo percutitur, decidit, & ſalis ammoniaci partes æquales, pulverata cucurbitæ vitreæ loricatæ immittantur, eque igne aperto, ut moris eſt, ſublimentur, prodibit primo ſpiritus quiſpiam ammoniaci urinoſus, in fine autem aſſurgent flores colori aurantiorum ſimiles, qui finita operatione protinus eximendi, vitroque bene clauſo reſervandi; aer alias ſi ad eos acceſſerit, colorem & formam mutant. Iidem flores conficiuntur lapide hæmatite ſubtiliſſime trito, de quibus infra; flores cum lapide hæmatite parati colorem elegantiorem habent, quam qui cum ferro confecti ſunt. Reſiduum a ſublimatione aeri expoſitum diffluit in liquorem, exterius vim adſtringendi, interius aperiendi habentem. Barchuſ.

PARAGRAPHUS XIV.

Oleum Martis.

HIc recipiatur crocus Martis per reverberationem factus, eidemque affundatur ſpiritus victrioli philoſophici, digeratur & extrahatur aliquoties recenti ſpiritu rubedo, addita aqua fontana. Tincti liquores abſtrahantur ad mellaginem: hæc ex cucurbita non nimis alta ſublimetur, & acquiruntur flores, qui aeri humido expoſiti in liquorem aureum ſolvuntur, hicque liquor vocatur oleum Martis.

II. Alii ſumunt crocum Martis ex Martis in victrioli ℔ jii aqua tepida ſoluti paratum ad omnimodam laminarum ferri conſumptionem, cui deinde addunt ſilicum calcinatorum ℔ j i, & per retortam bene lutatam lento igne per 12 horas dein intenſiori deſtillant, unde oleum coloris ſanguinei habetur.

III. Sumatur ferrum quantum velis, ſolvatur in ſpiritu ſalis ammoniaci, ſolutio per retortam deſtilletur, inde obtinetur ſpiritus, qui virtute ferrea pollet & ſaporis dulcis eſt, vocatur *oleum Martis album.*

IV. *Victriolum Martis per deliquium:* ſi calx rubra victrioli Martis ſcutella vitrea excepta exponatur aeri aperto, humeſcit & attrahit aquam, quemadmodum ſal alcalinus fixus & diffluit in olei rubri ſpeciem, eſtque hæc productio oleorum metallicorum: hinc patet ars ex metallis quibuscunque butyrum vel oleum per deliquium faciendi: quo ſæpius metallum hoc liquefacias & iterum exſicces, eo magis aperies, ita ut tandem metallum volatile fiat. Boerhave.

PARAGRAPHUS XV.

Sal Martis ſeu victriolum ex Marte paratum.

Non ſermo hic eſt de victriolo Martis proprie dicto; ſed potius de ſale Martis; de victriolo alias ſeparatim agendum in ſuo loco eſt.

I. Si ferro candefacto albicanti & ſcintillanti admovetur fruſtum ſulphuris citrini, e veſtigio acidum, in ſulphure latens, ferri corpus corrodit, hinc id liqueſcit, & in vas ſuppoſitum frigida repletum ſtillat, hancque victrioli ſapore illico imbuit. Quæ aqua, ſi, donec cruſtula in ſuperficie apparet, evaporetur, & poſtea in loco frigido reponatur, concreſcit in victriolum. Barchuſ.

II. Omnium frequentiſſimus eſt modus, ſi ſcobi ferri vel ſpiritus ſulphuris vel oleum victrioli inſtillatur, cum non amplius efferbuerint, affundatur iis aqua & in olla ferrea ſimul coquantur, hinc per chartam colentur, evaporentur, & ut mos eſt, evaporentur. Pari modo fit etiam ex ferro ſalinum concretum, ſi ei ſpiritus ſalis vel ſpiritus nitri, vel acetum deſtillatum, vel aliud quodvis acidum affunditur; differunt tamen hujusmodi victriola ratione affuſi acidi; acido namque ſuus cuique partium ſitus atque figura eſt, quocirca etiam unumquodque ſibi propriam formam a mutuato ferri corpore aſciſcit, quam quoque ſequitur diverſus cujuſque generis tum color tum ſapor.

Scobi ferri etiam nunc cum acido victrioli efferveſcenti, ſi fruſtulum chartæ incenſum applicueris, videbis in illorum ſuperficie cum murmure quodam flammam, illico tamen interſtincturam exoriri. Barchuſ.

III. Fit per præcipitationem ex victriolo, cui plurimum ferri ineſt; hujusmodi victriolo aqua diſſoluto, fruſtula ferri candefacta immerguntur, donec amaricans a particulis cupreis ortum trahens ſapor penitus ſublatus, ac ſolutio victrioli dulcis tantum ſaporis fuerit. Convenit ad hanc operationem potius victriolum Anglicum vel aliud ſubdulce ac viride, quam Goſslarienſe, ac Hungaricum aut Tyrolenſe &c. cupro refertum; attamen ſi quodlibet quantum ſatis aqua ſolutum cum ſcobe ferri in olla ferrea coquitur, cupreæ particulæ tunc præcipitantur atque ferro adhærent. Si prima vice particulæ cupreæ non omnino fuerunt ſuæ ſpontis factæ, oportet tunc coctionem recenti ferri ſcobe repetere, quouſque voti tui fueris compos factus. Barchuſ.

IV. Victriolum Martis ex ſpiritu victrioli vel ſulphuris, ut dictum, affuſione & corroſione particularum Martis ſalinarum, maxime in chryſtallos, paratur compendioſe ex lamellis tenuibus, ſic tamen ut ſpiritui victrioli, ceu qui particulis terreis metallicis conſtat, merito præferatur ſulphuri, cujus ℔ß mixta limaturæ Martis ℥jiii aſperſione aquæ in vitro conſervati poſt ſex horas incaleſcit & in maſſam bruno-nigricantem abit, quæ

exempta

exempta & carbone accenſa ſolutione victriolum album ſaporis gratiſſimi largitur. Kœnig.

Sal Armeniacum cum deliquio ſolutum Martem ſimiliter diſſolvit, & ad chryſtalliſandum diſponit, dicente Williſio, qui etiam refert victriolum ſaporem ſubdulcem cum aſpera quadam ſtipticitate referre. Kœnig.

V. Aquæ puræ calefactæ affundatur quarta pars olei victrioli, tunc injiciatur limatura Martis, incaleſcet ſubito cum magna efferveſcentia & odore ſulphureo, qui in fodinis eſt; vas crepabit niſi prius calefiat. Liquor tunc non eſt acidus, ſed ſaporis dulcis victriolici, acrimonia ab oleo victrioli integre ſeparata eſt. Hoc vocatur metallorum calcinatio humida, per quam aquæ miſcibilia, adeoque potabilia ſunt. Dum huic mixturæ injicitur limaturæ Martis non rubiginoſæ paullulum, orietur uno momento ingens efferveſcentia, cum odore quaſi allii & ovorum corruptorum totus illico lacteſcet liquor; pergatur ſic injiciendo ferri limaturam, donec ultimo nulla amplius notabilis fiat efferveſcentia. Liquor ille ſaporis dulcis eſt, omniſque aciditas ſublata eſt. Liquor hic fundamentum eſt omnis atramenti. Si liquor hic trajicitur per filtrum, evadit ſubviridescens, qui, ſi leni igne, ad pelliculam deducatur, concreſcet in glebas chryſtallinas virides, dulcis ſaporis, victriolum vel magiſterium Martis; diverſa obtinent nomina hæ chryſtalli, ſuntque in aqua integre diſſolubiles & ad ignem facile liqueſcunt. Victriolum hoc diſſolutum in magna aquæ copia perfecte aquas Spadanas refert, ut vix diſtinguatur a nativis; grana tria hujus, & gutta una olei victrioli inſtillata in aquæ puræ libris tribus facit talem aquam. Boerhave.

VI. Si croco Martis, ex limaturæ Martis & florum ſulphuris portionibus æquis, confecto affundatur aqua & educatur ſolutio, tunc hæc lege artis inſpiſſata, conſtituit victriolum Martis.

VII. Si tripos vel vas ferreum purum recipiatur, & infundatur ſpiritus vini & oleum victrioli ana, inque ſole per aliquantum temporis quiete, dein in umbra reponatur, & licebit videre, quomodo liquor uniatur cum Marte vaſis vel tripodis, ſalemque conſtituat, ſiccetur dein & eximatur vaſi & in phiola bene clauſa conſervetur. Præſtat ſi vas novum ferreum ſit, exque 2 unciis ſpiritus vini & 2 unciis olei victrioli hoc modo 5 unciæ victrioli Martis obtinentur. Si enim victriolum Martis ſolum vaſi immittatur, ferrum illo facile penetratur, exiguoque tempore aduritur, adeo ut ſal vel victriolum impurum obtineatur. Liquor ad 1 digiti altitudinem immitti poteſt & per biduum relinqui; tempore æſtatis facilius paratur quam tempore hyemis; hoc enim tempore requirere ſæpe ſolet tempus 15 dierum. Si ſal vel victriolum hoc in cella reponatur, abit in liquorem, qui vocatur oleum Martis. Lemmery.

VIII. In amplum matracium mittantur 8 unciæ ramentorum ferri, & ſuperinfundantur 2 libræ aquæ communis, & 1 libra ſpiritus victrioli, mixtura circumagitetur; matracium in arena calida per tempus 24 horarum digeratur, interea pars puriſſima ferri reſolvitur. Liquor per inclinationem effundatur, ejiciatur materia terreſtris fundi, filtretur liquor, ad pelliculam in arena calida miſſus in cucurbitam abſtrahatur; vas dein collocetur

cetur in loco frigido, unde formantur chryſtalli virideſcentes, qui eximi poſſunt, quum liquor ſupernatans lente & caute effundatur: liquor hic ad pelliculam iterum evaporetur, & ut prius in loco frigido chryſtalliſetur, quod continuetur & repetatur, dum omnis pars chryſtallina inde exemta ſit, quæ ſiccanda eſt & in phiola vitrea tecta ad uſum bene conſervanda. Quum perſtat ſolutio, incaleſcit multum liquor & coquitur. Lemmery.

IX. Limatura Martis cum decuplo aceti deſtillati digeritur, donec vel tota vel maxima ex parte ſoluta ſit: ſolutio ſaccharinam dulcedinem referet; ſin minus, cum nova limaturæ portione ulterius ſaturanda eſt. Solutio deſtillando ex balneo Mariæ abſtrahatur ad tertiæ vel quartæ partis remanentiam, quæ calida in phiolam effuſa, obturato orificio, lente refrigeſcat, & tum in cella reponatur, ubi aliquot dierum mora chryſtallos ſalis Martis nomine exhibebit, a quibus liquor effundendus, chryſtalli, filo ferreo liberandæ; ſuper chartam leniter reſiccatæ aſſervandæ ſunt. Stahl.

X. Limatura puriſſima acuum mittatur in cucurbitam vitream, & inſuper affundatur per vices ſpiritus acidus victrioli non dephlegmatus, uſque dum limatura ſatis imbuta ſit, agitetur cum ſpathula ferrea, caveatur tamen ne vitrum frangatur, infundatur dein ſtatim aqua pluvialis deſtillata, vel quæ ceciderat tempore æquinoctii non deſtillata, ſed calida prius eſſe debet & fere ebulliens, relocetur cucurbita in arena calida, teneatur ibi in digeſtione & diſſolutione per tempus 12 horarum, hoc cum factum ſit, liquor calidiſſimus filtretur & lente dein ad dimidiam partem evaporetur, in loco frigido dein chryſtalliſetur, tempore ſequenti videbis Martem in fundo & circumcirca latera vaſis chryſtalliſatum; chryſtalli ſunt elegantes, coloris viridis, quæ intra papyrum complicatum relocandæ ſunt & calore lento ſiccandæ. Si major pars deſideratur, idem opus continuandum eſt cum limatura reſidua mediante ſpiritu victrioli, dein affuſa aqua calida, filtrandus eſt liquor, evaporandus & chryſtalliſandus, uſque dum totum corpus metalli in victriolum vel in terræ cujusdam genus, quæ exigua admodum copia remanet, ſi ferrum ſit purum, pertranſierit. Sed quantitas victrioli ſuperat valde pondus limaturæ, quantitas interdum triplicatur, quod oritur a ſpiritu victrioli, qui cum Marte ſe incorporare ſolet. Obſervandum etiam eſt, quod victrioli hujus genus excellentius ſit victriolo communi; eſt etiam majoris efficaciæ in medicina, & celerius agit quam crocus aperiens. Qui præparare volunt crocum Martis optimum & utiliſſimum, calcinare debent 4 uncias hujus victrioli Martis in pyxide igne aperto, & perſtabit calcinatio, dum pulvis admodum pulcher obtineatur, quique ſubtilis & ruber ſit & nullius ſaporis. Dominus Febure.

XI. Recipiatur $\frac{1}{2}$ libra limaturæ Martis vel chalybis ſubtilioris & purioris, mittatur in ollam terream, irroretur acetum deſtillatum, uſque dum in paſtam redigatur, quod in balneo Mariæ vaporoſo ſiccari debet; cumque ſiccatum ſit, ſuper marmor teratur; & dein cum eodem aceto humectetur; poſtea ſiccetur, teratur & humectetur toties, dum per ſaporem cognoſci poſſit, quod ſal dulcis habeatur: dein in cucurbitam pulvis immittatur, & phlegma aceti uſque ad eminentiam 6 digitorum infundatur, & cucurbita in arena reponatur, & liquor ad

ebullitionem calefiat, ſcilicet ut Mars eo melius extrahatur: obſervetur, quod ſemper e novo infundendum ſit phlegma aceti calidum, loco ejus quod per coctionem exhalat, uſque dum menſtruum ſatis impraegnatum ſit: liquor dein frigefactus filtrandus eſt, & ſic purior factus in balneo Mariae reponendus, & inibi ad $\frac{1}{3}$ vel $\frac{1}{4}$ partem uſque abſtrahendus, mittatur dein cucurbita in loco frigido, ſcilicet ut in ſal chryſtalliſetur, liquor chryſtallos ſupernatans adhuc evaporetur, & cum evaporatione & frigefactione continuetur, dum major adhuc pars chryſtallorum obtineatur; chryſtalli dein ſiccandae ſunt, cumque ſicciores factae ſint, eis immittendum eſt alcohol vini uſque ad 3 digitorum eminentiam, lutetur bene vas & in balneo vaporoſo lente digeratur per ſpatium ſcilicet 7 dierum; poſtea recludatur vas & imponatur capitellum, & ſpiritus vini eodem manente calore abſtrahatur; quo facto in fundo vaſis habebitur ſal Martis in medicina optimum pro obſtructionibus &c. vocatur *ſal Martis.* Febure.

XII. Primum praeparetur aqua fortis optimi generis, partibus aequis victrioli & ſalpetrae conſtans; inque una libra talis aquae fortis diſſolvantur 4 unciae ſalpetrae purae & ſiccatae; poſtea 6 unciae chalybis verſus fundum cucurbitae ſuper cineres calidos relocatae immittantur; fruſtula chalybea eſſe poſſunt 2 digitos longa & unum craſſa; immittatur inſuper aqua fortis, & permittatur, ut operationem ſuam exerceat; obſervandum eſt, quod ampla eſſe debeat cucurbita, quodque melius ſit, ut inibi ſolvantur fruſtula chalybis quam ramenta, nam celere ſatis incaleſcit vas, & inopina ebullitio exoritur; quum vero chalybs majuſculus ſit, ab acido non tam facile penetratur, unde etiam aqua in ferrum lentius agit; uſque tamen calorem quendam impertiri debes; cumque ſolutio videatur peracta, acetum deſtillatum calidum 2 librarum in cucurbitam infundendum eſt, ſed per vices & quavis vice pars exigua, materia fundi etiam lente circumagitanda eſt. Solutio haec per 3 dies in balneo Mariae digeratur, unde admodum rubeſcit; poſtea vero per chartam emporeticam filtretur, adeo ut per deſtillationem in balneo $\frac{2}{3}$ partes menſtrui abſtrahantur, cucurbita dein in loco frigido mittenda eſt, unde formantur chryſtalli rubrae, quae impuritatum quarundam adhuc participes ſunt, impuritates eximantur; reſidua pars liquoris etiam evaporetur, ſcilicet ut illud obtineri poſſit, quod adhuc chryſtalliſetur. Omnes chryſtalli dein in unum mittantur & in debita quantitate aceti deſtillati ſolvantur, ſolutio filtretur, & dimidia quantitas menſtrui lento calore balnei Mariae abſtrahatur, dein reliquum ad chryſtalliſandum in loco frigido reponatur; continuetur haec operatio, ſcilicet ſolutionis, filtrationis, deſtillationis & chryſtalliſationis, uſque dum chryſtalli elegantes obtineantur, quae rubrae & tranſparentes ſint, & uſque dum nullum amplius ſedimentum in fundo vaſis chryſtalliſatorii reperiatur: chryſtalli inter papyrum complicatum ſiccentur calore lento, & in phiolam mittantur, & ſic ad uſum conſerventur. Sal hoc aperitivum eſt optimum, vocatur victriolum & chryſtalli Martis. Febure.

XIII. Solvatur tartarus in aqua, in qua ferrum a fabris chalybeis exſtinguitur, immittantur ramenta ferri, unde acidum tartari aggreditur Martem;

tem ; filtretur, evaporetur & ſolvatur, & in loco frigido chryſtalliſetur; optimum remedium aperitivum eſt, & refertur inter arcana majora.

Refert inſuper Dominus Brandt, ſe limaturam Martis in aqua forti ſolviſſe, & ſolutionem ad ſiccum fere evaporaſſe; ex reſiduo in retortam miſſo igne primum leni, dein intenſiori expulſum fuiſſe phlegma, dein aſcendiſſe ſpiritum, qui æque urens ac fortis eſſet ac oleum victrioli.

Appendix.

INnumera illa præparata chymica ex victriolo Martis prætereo, quæ in conſiderationem & recenſionem veniunt, quum de victriolis agendum ſit: ut de *gilla victrioli*, de *ſpiritibus diverſiſſimis ex victriolo factis*, de *ſpiritu ejus dulci*, de *ſpiritu ejus tartariſato*, *ſulphureo*, *coagulato*, *aperienti Penoti*, *tartaro victriolato*, *ſpiritu ejus volatili*, *philoſophico*, *antepileptico Paracelſi* ut & *Quercetani*, *anodyno* & *narcotico Pinerii*, *Mynſichti*. De *ſulphure victrioli anodyno*, *fixo & volatili*, de *ſulphuris ejus tinctura & eſſentia*, de *balſamo ſoporifero*, de *floribus ſulphuris rubri ex victriolo*. De *terra metallica* vel *ochra victrioli*, de *terra dulci victrioli*, de *ſale victrioli*; de *aqua ſtiptica*, *lapide medicinali*, *admirabili*, *lapide Driff Hellmontii*, *philoſophico*; *arcano duplicato*, *victrioli Martis tincturis* & *oleis*, *crocis*, *anima Mynſichti*, *panacæa ex victriolo*, *pulvere ſympathetico*, & plurimis aliis, de quibus videas tractationem de victriolo.

PARAGRAPHUS XVI.

De hæmatite.

Sublimatio hæmatitis in flores.

FErrum quod concernit, putant aliqui sublimari illud posse in flores subtilissimos, quos nivem ferri vocant, sed alii negant ex ferro nisi ex antimonio ei admixto florem sive nivem posse obtineri. *Bresslauis. Natur- und Medic. Geschichte.*

1. Recipiatur una pars lapidis hæmatitis subtilissime pulverisati; partes 2 salis ammoniaci tenuissime triti, quam optime misceantur, per alembicum in arena igne forti sublimentur, spiritus salis ammoniaci egressus seorsim servetur; sublimatum eluatur aqua, filtretur per chartam emporeticam, præcipitetur infusione olei tartari per deliquium, donec aqua fiat alba & clara, præcipitatum edulcoretur; sic habebis flores lapidis hæmatitis.

2. Sumatur 1 pars ex hæmatite, $\frac{1}{2}$ salis ammoniaci, in pollinem subtilem terantur, filtrentur, & bene in mortario misceantur per spatium quadrantis horæ; mixtura mittatur in cucurbitam, lutentur bene juncturæ, ignis per gradus intendatur & fiat sublimatio, cum leni igne transeunt spiritus salis ammoniaci, dein aucto igne ascendunt flores hæmatitis & inhærent parietibus alembici, suntque coloris pomerantzii; quum refrigeratum est, a vase sublimatorio separetur alembicum, eximantur flores, & conserventur, ne contingant aerem; in fundo reperitur caput mortuum hæmatitis, in quo micæ pulcherrimæ nitentes sunt; ope magni ignis potuisset ferrum ex hæmatite fundi. Collect. Leidens.

In sublimatione paullulum spiritus urinosi volatilis principio prodibit, in fine autem flores flavi ascendent, qui peracta operatione in vitro clauso custodiantur; humescunt enim facile & pallescunt: qui si ita fuerint, immittantur ollæ, & leniter supra ignem siccentur, flammeolum recuperabunt colorem. Barchus.

Liquor stipticus hæmatitis.

REsiduum a sublimatione hæmatitis aeri exponatur, quousque in liquorem fuerit conversum, vel ei tantum aquæ affundatur, ut fiat liquor spissus, qui colatus servetur. Barchusen.

Tinctura hæmatitis.

AD usum chymicum optimus est ille hæmatites, qui est velociter frangibilis & friabilis, æqualis duritiei, cui non admiscentur sordes & in quo sunt venæ, & cui sanguinis concreti color.

Caput

Caput mortuum poſt ſublimationem hæmatitis in flores, quod in fundo cucurbitæ remanſit, ſolvatur aqua, donec non amplius tingitur; ſolutiones calidæ filtrentur; coagulentur igne forti, & extrahatur poſtea cum ſpiritu vini (præſtaret ſumere ſpiritum cydoneorum vel prunorum ſylveſtrium) affundendo toties, quoties tingitur, tinctura, quæ per chartam filtranda eſt. In hac tinctura progreſſu temporis ſubſidet pulviſculus ſubtilis; hic affuſa tinctura ſiccandus; ſiccato affundenda aqua, ut ſal ammoniacum, quod adhuc, dum ipſi adhæret, imbibat; qui pulviſculus denuo ad uſum medicum ſiccandus, & vel ſeorſim ſervandus, vel floribus immiſcendus. Aqua vero illa evaporanda, ut coaguletur ſal ammoniacum, quod depuratum, diaphoreticum in febribus eſſe poteſt, cum conſtet ex ſale ammoniaco & hæmatite, unde vocare licet ſal *ammoniacum diaphoreticum hæmatiticum.* Ultimum caput mortuum hæmatitis ſeu corpus hæmatitis, e quo & flores ſublimati, & tinctura extracta, poſſet uri & lavari. Ex ſcoriis ſive hæmatitis ſive ſchiſti, e quibus ferrum excoctum, eo modo, quo Crollius, ex ſcoria ferri cœrulea primo tincturam extrahit, poſtea croci Martis eſſentiam parat, etiam tincturam extrahi poſſe nullus dubitat. Bauſchius.

II. Reſiduo a ſublimatione affunde alcohol vini ad altitudinem 2 transverſorum digitorum; digeratur per aliquot dies noctesque tinctura colata, poſtmodum in vitro bene clauſo aſſervetur. Loco, qui inter flores & reſiduum medius eſt, adhærent floſculi nigricantes, ſapore maxime auſtero præditi, qui ſi alcohol vini abluantur, impertient dictæ tincturæ majorem adſtringendi potentiam. Barchuſ.

III. Recipiantur lapidis hæmatitis lævigati partes 2, ſalis ammoniaci partes 3, exacte mixta in crucibulum mittantur, & in leni igne per horam unam alteramve detineantur, donec vapores ceſſare incipiunt; tunc per horam dimidiam augeatur ignis, ut crucibulum incandeſcat, maſſa reſidua in pulverem teratur, atque hujus drachma 1 miſceatur cum 3 ſpiritus vini rectificati, per 24 horas ſimul digerantur, dein clarum a ſpiſſo ad uſum ſervetur. Hoffman. in Laborat.

IV. Sumatur caput mortuum poſt ſublimationem hæmatitis cum ſale ammoniaco in flores; reponatur ſpatio 3 ſeptimanarum in cella, inde in deliquium abit; hic liquor eſt coloris aurei vel flavi, eſtque admodum adſtringens. Si liquor hic ad ſiccum evaporetur, obtinetur inde menſtruum, cujus ope metalla ſolvuntur: ſed præparatur tunc hoc modo; ſi ſumatur dictum hoc ſal 12 unciarum, & ſpiritus vini rectificatus 6 unciarum, miſceantur & per aliquot dies digerantur, ſal remanens miſceatur cum ſufficiente copia argillæ & terræ communis & per retortam vitream deſtilletur, adeo ut candefiat retorta, inde obtinetur ſpiritus acidus, qui in vitro conſervari debet: uſurpatur circa extractiones partium ſubtiliorum vel ſulphurum ex metallis, ut auri, antimonii, talci. Collect. Leidenſ.

V. Super flores hæmatitis craſſiuſcule contuſi effundatur ſpiritus vini rectificatus ad eminentiam 2 digitorum; mixtura diebus 6 vel 7 digeratur, quo diutius eo melius, inde obtinetur tinctura aurei coloris, & vocatur *eſſentia aperitiva.* Si tinctura vel flores vilipendantur, tunc flores dicti hæ-

matitis cum novo hæmatite loco salis Armeniaci sublimari possunt, & eadem hæc tinctura ex capite mortuo obtineri potest. Collect. Leidens.

Magisterium hæmatitis.

PUlveris hæmatitis ℥ VI calcinantur cum sulphuris purissimi ℥ VIII vel pluribus, donec sulphur absumptum sit: huic rursus pulverisato superinfunditur acetum destillatum bene acuatum cum spiritu vitrioli post aliquot dierum extractionem in loco calido vel arena calida præcipitatur cum oleo tartari per deliquium. Præcipitatum cum repetita affusione aquæ calidæ edulcoratur, edulcoratum siccatur, siccatum, quod rubei est coloris, ad usum servatur. Bauschius.

Spiritus hæmatitis & Martis.

PEr retortam exhibet hæmatites spiritum, odore & sapore spiritum vitrioli æmulantem. Bauschius.

II. Hæmatites & sal ammoniacum subtilissime pulverisata & optime mixta destillentur; ascendit *spiritus salis ammoniacus igneus, urinosus*: aucto igne sublimatur sal ammoniacum & secum rapit flores hæmatitis instar corticum aurantiorum coloratos: hoc reduc in tenuissimum pulverem, superfunde spiritum vini rectificatissimum, ut tincturam extrahat, idque toties repete, quoties coloratur spiritus vini; spiritus hos tinctos destilla ex balneo, manebit in fundo cucurbitæ sal pulcherrimorum colorum odore croci, quod serva. Caput mortuum tere subtilissime, projice in spiritum vini optimum (posset spiritus vini a sale destillatus sumi) qui coloratur: repete aliquoties usque ad extractionem omnis tincturæ: spiritus hos destilla per alembicum ex balneo, remanebit iterum in fundo sal ut prius: hoc destilla lento igne, per retortam vitream lutatam, in furno venti exibit *spiritus salis ammoniaci acidus, corrosivus, duplicatus*, aucto igne prodeunt *flores*: finita destillatione conjunge spiritum corrosivum cum floribus in collo retortæ hærentibus; destilla lente per retortam vitream, exibit spiritus & flores manebunt in fundo; hos flores misce cum superioribus, repone in cella, ut liquescant in liquorem. Bauschius.

III. Ex vitriolo facto ex Marte spiritus acidus potest extrahi, si pari modo igne reverberii in retorta destilletur, prout vitriolum commune; eadem vis huic spiritui, quæ spiritui vitrioli communis, adjicitur. Caput mortuum in retorta residuum peracta destillatione constat ferro, quod a spiritu vitrioli dicto solvi potest. Estque spiritus Martis acidus. Lemmery.

IV. Vitriolo Martis e mineris educto misce æquam partem salis ammoniaci, affundeque ad aliquot digitorum eminentiam spiritum vini simplicem, digere per 8 dies, dein solutionem per inclinationem effunde, & tamdiu superfusionem & extractionem reitera, donec omnis color & sapor eductus sit: solutiones has immitte retortæ & igne evoca spiritum vini, fortiori tandem prodit *spiritus Martis acidus* cum nebulis albis odoris sulphurei gratissimi. Ex Hoffmanno Kœnig.

Oleum

Oleum ex hæmatite.

HÆmatites ſubtiliſſime conteratur, & vel æquali vitri vel ſulphuris pondere commixtus in calcem aduratur; hæc deinde ex aqua pluviali ſtillatitia lavetur aliquoties, rurſuſque ſiccetur; poſtea ſpiritus vini ſuperfundatur, macereturque, tunc deſtilletur rurſus, & quod in fundo remanet, iterum calcinetur, lavetur, deſtilleturque toties, donec in vino eliqueſcat inſtar nivis; tandem in coquendo ſal provenit, quod in loco humido reſolvitur in liquorem. Bauſchius.

Reductio hæmatitis in quintam eſſentiam & ſal.

LApidem hæmatiten cum duplo ſulphuris tere in pulverem impalpabilem, cæmenta per horas 6, poſtea ſub tegula in fornace probatoria candefac per horas 2 ſemper movendo, materiam ignitam projice in acetum acerrimum deſtillatum, pulverem cum aqua communi deſtillata edulcora, ſicca; dein cum aqua roſarum globulos parvos forma, quibus ſuperinfunde ſpiritum juniperi, digere aliquandiu, donec omnis eſſentia extracta ſit; filtra per chartam; ſpiritum in balneo Mariæ abſtrahe, ut eſſentia maneat in fundo; caput mortuum edulcora; ſuperfunde aquam mellis corroſivam; abſtrahe aquam; ſal cum ſpiritu vini per iteratam deſtillationem edulcora. Bauſchius.

Anima hæmatitis.

REcipe hæmatitis partem 1, ſalis Armeniaci partes 2, ſublima, egregium ſublimatum rubrum acquires, edulcora, anima Martis remanebit in fundo, ex auro extrahe ſal, animam fige per 6 ſeptimanas, bene ita abibit in argentum, ſal vero inſtar rubinorum erit ſplendidum. Ex Wittighio Bauſchius.

Hæmatites uſtus.

HÆmatites igniendo & in felle bubulo exſtinguendo præparetur, & hic eſt lapis hæmatites uſtus & præparatus. Bauſchius.

Hæmatites trochiſcatus.

PUlveriſetur hæmatites minutiſſime, coquatur in aqua communi & plantaginis deſtillata per horas 7 vel 8, ut fiat inſtar terræ lutoſæ, quæ poſtea effuſa & evaporata aqua in trochiſcos formari & ſigillari poteſt. Galenus eum præparat ſolutione in ſuccum per attritionem ad cotem. Bauſchius.

PARA-

PARAGRAPHUS XVII.

Obſervationes variæ & collectanea circa ferrum.

Pondus ſpecificum ferri ut & incrementum ponderis ejus.

PLuvialis aqua ad ferrum malleatum ponderat ut 1000 ad 7817: alii vero per experimenta facta differentiam ponderum adinvenerunt ut 1000 ad 7645: alii ut 1000 ad 7914; alii ut 1000 ad 8000, alii ut 1000 ad 8166; quæ diverſitas tam aquis, quam ipſimet ferro, quod varii generis & ponderis eſt, adſcribenda venit.

Ramentorum chalybeorum drachmæ 4 per duas horas in catino ſub tegula fornicata detentæ, incrementum ponderis acquiſiverant 1 drachmæ $6\frac{1}{4}$ granorum, auctore Boyelo, *de ponderat. flammæ.*

Hic etiam adjicere libet pondus ſpecificum victrioli, oleorum & ſpirituum ejus, propter multam affinitatem victrioli cum Marte tanquam ſuo. Victriolum Dantiſcanum ad aquam ponderare compertum eſt ut 1815 ad 1000.

Victriolum Anglicanum ad aquam pluvialem, ut 188 ad 100.

Oleum victrioli ad aquam pluvialem ut $1877\frac{1}{2}$ ad 1000, ab aliis dicitur tantum ut 1700 ad 1000. Alioquin menſuratum eſt pondus oleorum victrioli diverſis temporibus, & obſervatum pondus illorum tempore æſtivo fuiſſe ut 7 groſſ. 59 gran. tempore vero hyemali 7 groſſ. 71 grana.

Spiritus victrioli æſtate eſſe ſolet 5 groſſ. 33 granorum, hyeme vero 5 groſſ. 38 granorum.

Quod reliquos ſpiritus acidos concernit, compertum eſt ſpiritum nitri æſtate 6 groſſ. 24 grana: hyeme 6 groſſ. 44 grana pependiſſe. Spiritum ſalis æſtate 5 groſſ. 49 grana: hyeme 5 groſſ. 55 grana. Aquam fortem æſtate 6 groſſ. 23 grana; hyeme 6 groſſ. 35 grana. Spiritum ſulphuris æſtate 5 groſſ. 34 grana; hyeme 5 groſſ. 39 grana. Acetum æſtate 5 groſſ. 15 grana; hyeme 5 groſſ. 21 grana. Acetum deſtillatum 5 groſſ. 11 grana; hyeme 5 groſſ. 15 grana, quod eſt ejus liquoris pondus, cum ſit menſura unius pollicis cubici Pariſienſis; ex Domino Eiſenſchmidio vide Acta Lipſ. anni 1708. Quod proportionem attinet dictorum ſpirituum & aquæ, eſt aquæ fortis pondus ad aquæ ut 1300 ad 1000: ſpiritus nitri ut 1315 ad 1000. Olei victrioli ut 1700 ad 1000.

Corpora aliqua novas quaſdam particulas ex aere imbibere, evincitur ex calce viva, itemque ex capite mortuo ſalis, nitri, aluminis, victrioli; quodque terra, ex qua nitrum fuit extractum, ſpatio 7 annorum in

loco

loco umbroſo accumulata plene per aerem impregnetur. Circa oleum *victrioli notabile* in hac re eſt experimentum; quidam 3 drachmas olei victrioli in tantum dephlegmati, ut filum craſſius corrodendo diſſolveret, vitro aperto, cujus diameter 3 pollicum erat, infudit, illudque bilanci accuratæ impoſitum ſtatuit in loco a ſole & igne libero, poſteaque pondus aliquoties examinavit & conſignavit, annotatis inſimul bene tempeſtatum ventorumque varietatibus; ſenſit itaque pondus indies augeri, in tantum ut intra ſpatium 57 dierum a 3 drachmis ad drachmas 9 & 30 grana aſcenderet: incrementum hoc nec æquale quotidie fuit, ſingulis diebus decrevit, & adeo quidem ut primi diei incrementum fuerit unius grani: cum ultima dies vix dimidium granum adjeciſſet ponderis, notatum ſit, quo magis enim liquor ſaturatus eſt, eo minus quotidie incrementum ei accedere viſum eſt, non æqua quidem deſcenſus proportione: obſervatum enim eſt, incrementum longius fuiſſe tempeſtate humida, nebuloſa & nivoſa; flante item auſtro aut zephyro, quam tempore gelido, claro & ſicco, eurove aut borea ſpirante, nocturnis itidem quam diurnis horis. Color hujus liquoris antea ſaturate rubebat, poſtea vero evaſit limpidior; materia etiam hæc deſtillationis examini ſubjecta, liquor primum prodiit æque inſipidus ac aqua pura, poſtea vero igne magis intenſo, guttæ evaſerunt acidæ: remanens in retorta oleum eandem corrodendi vim retinuit, ac initio habuerat. Obſervatum etiam eſt, quo amplior liquoris ſuperficies, proportione habita ad ejusdem quantitatem, aeri patuerit, eo celerius fuiſſe incrementum. Sic tria hujus olei grana fruſto vitri infuſa ad latitudinem $\frac{3}{4}$ pollicis, mox primis 6 horis alia 3 grana attraxerunt, & intra minus quam 48 horarum ſpatium liquor jam tantum non plene ſaturatus plus quam triplum primi ponderis exhibuit. Idem etiam putatur exiſtere circa oleum ſulphuris per campanam, oleum tartari per deliquium, item liquorem nitri fixi &c. de his Wilh. Gould *in tranſact. Anglic. phil. & Actis Lipſienſ. pro anno* 1685.

Victriolum Veneris per aliquot ſeptimanas in aere qua pondus augeri ab una uncia ad 1 unciam & $4\frac{1}{2}$ grana: & a 6 unciis ejus ad rubedinem calcinati per 6 menſes ad 100 grana ait Boyleus: ejus verba ſunt; immiſit victrioli ad rubedinem calcinati 8 uncias vaſi metallico nonnihil lato & plano, expoſuitque aeri latiorem pulveris ſuperficiem alteri vaſi metallico minori quam prius colchotaris 2 uncias: & hoc tempore Junii; tunc 8 unciæ acquiſiverunt 1 drachmam & 17 grana; & 2 unciæ acquirebant idem pondus grano uno minus; hæ duæ unciæ acquiſiverunt tempore Auguſti ultra 2 uncias & 1 granum, etiam 42 grana, adeo ut minori quam 6 menſium ſpatio ultra 100 granorum incrementum proindeque ultra decimam priſtini ſui ponderis partem acquiſiverit. Boyleus.

Sumſit victrioli Venerei colchotar curate edulcoratum, relictum in muſeo menſibus Januarii & Februarii, unciamque ejus exacte appenſam aeri expoſuit, invenitque poſt ſeptimanas aliquot, pondus auctum fuiſſe granis $4\frac{1}{4}$ circiter, præter pulviſculi aliquam portiunculam vitro adhærentem, Boyleus. Calx victrioli Dantiſcani, unde oleum diu fuerat deſtillatum, edulcorata, aqua fuit affuſa binis ejus copioſis portionibus, ut liquor ille particulis victriolatis in calce reſtitantibus gravidaretur. Aqua harum

portionum uni affuſa, poſtquam ſatis impraegnata eſſet, mox filtrata ſenſimque abſtracta fuit, qua ratione complures præbebat drachmas cujusdam ſalis victrioli, quod parum a victriolo calcinato differre videbatur; aqua vero, quæ alteri portioni victrioli calcinati fuerat affuſa, in vaſe patulo expoſita fuit aeri, & per 4 vel 6 ſeptimanas relicta, quo tempore elapſo, cum modo jamjam dicto abſtraheretur, multas largiebatur drachmas ſalis, quod neque tunc, neque diu poſt, communis victrioli vel etiam prioris ſalis ſpeciem præ ſe ferebat, ſed in chryſtallos nitro fere vel alii cuidam ſali non tincto ſimiles abibat. Boyleus.

Marcaſita coloris partim nitentis, partim obſcuri victriolo apprimis fœta 2 unciarum, aſſervata per 7 ſeptimanas in conclavi ad aerem aperto augebatur pondere ad 2 uncias & 12 grana. Boyleus.

Oleum victrioli pondere prius examinatum, verba ſunt clariſſ. Fred. Hoffmanni, ſi diutius aeri exponitur, & poſtea rurſus ad lancem pondus exigitur, illud dupla vel tripla quantitate increviſſe deprehendimus, eaque propter quaſi magnes ſit humidi aerei, humiditas atmoſphæræ hoc ipſo indagari poteſt, ſed tamen ejusmodi oleum, quod ex aere imbibit humiditatem ſufficientem, non amplius cum aqua æſtum movet; idem obſervatur in calce viva, quæ diutius aeri expoſita, non amplius ab aqua affuſa ebullit vel æſtum producit. Hoc quoque ſingulare phænomenon eſt, quod oleum victrioli vehementi ignis tortura ex calcinato victriolo expreſſum, & demum per retortam vitream igne arenæ rectificatum, limpidum ac pellucidum ſit inſtar aquæ, omnis caloris expers, nihilominus facili negotio tam ex aere quam etiam adjectione aliarum rerum, quæ pauxillum principii inflammabilis continent, colorem ſaturate rubicundum contrahat.

Solutiones ferri in acidis &c.

DOctor Brandt in obſervatorio chymico collegii metallici Stockholmenſi ſequentia de ſolutionibus ferri obſervavit. Ramenta ferri 1 ſemunciæ ſolvebantur in 20 ſemunciis ſpiritus aceti, unde ſolutio evaſit coloris rubre brunei; affuſo alcali quodam fixo, nulla effervefcentia exiſtebat, quod ſignum erat ferrum cum acido intime commixtum fuiſſe, unde ſolutionis color nec mutabatur, nec quicquam inde præcipitabatur, ſed per alcali volatile, ut per ſpiritum ſalis ammoniaci, turbabatur ſolutio & exſtitit præcipitatio.

Una ſemuncia ramentorum ferri ſolvebatur in $2\frac{1}{2}$ ſemunciis aquæ fortis, unde calor exiſtebat & ſolutio effervefcebat: ſolutio vel menſtruum inde evaſit coloris obſcure viridis, quæ ſolutio cum filtraretur & oleum tartari per deliquium affunderetur, præcipitabatur inde calx coloris obſcure bruni. Ramenta Martis in aqua regis ſolvebantur, inde fiebat ſolutio coloris rubre bruni, affuſo oleo tartari & concuſſo vitro nulla effervefcentia exiſtebat, color tamen mutabatur in fuſce griſeum ſive canitiem obſcuram, & calx ejusdem coloris præcipitabatur. Præter dicta menſtrua ferrum etiam ſolvitur in oleo victrioli, in ſpiritu victrioli, item in ſpiritu ſul-

phuris

phuris per campanam, in ſpiritu ſalis, in ſpiritu aluminis & pluribus aliis acidis.

Ferrum calcinatum in acetum 20 partium miſſum, dabat tincturam coloris flave bruni; ſolutio per affuſum oleum tartari non efferveſcebat nec turbabatur, unde etiam nulla exiſtebat præcipitatio; ſed per ſpiritum ſalis ammoniaci præcipitabatur.

Ferrum calcinatum non ſolvi potuit in aqua forti, non enim ab hoc menſtruo arripiebatur, nec turbabatur ita ut ejus color mutaretur. Affuſo oleo tartari efferveſcentia ſatis magna exiſtebat: nec ulla dabatur præcipitatio.

Ferrum calcinatum nec ſolvi potuit in ſpiritu nitri Glauberi, qui tamen maxime acidus eſt; cum tamen ferrum non calcinatum bene inibi ſolutum dilaberetur vel corroderetur.

Quarta pars ſemunciæ ferri calcinati optime ſolvebatur in aqua regis, rubeſcebat ſolutio; ſed poſt elapſum aliquot horarum ſpatium color flave rubeſcens, nec tenui oleo diſſimilis erat. Affuſo oleo tartari efferveſcentia exiſtebat, & ſolutio evaſit coloris rubeſcentis ſive inſtar rubini, pellucida ac pulchra cum nulla præcipitatione. Per ſpiritum ſalis ammoniaci turbabatur ſolutio, & quædam efferveſcentia exoriebatur cum calore, & calx obſcure bruna præcipitabatur. Doctor Brandt *in labor. chym. coll. metall. Stockholm.*

Ab aliis itidem obſervatum eſt, quod ſpiritus ſalis ſolvat ferrum & chalybem, ſed ſi ignis vi fiat crocus, licet tenuiſſimi ſit pulveris, quod amplius a ſpiritu ſalis non ſolvatur, ſed quod extrahatur modo tinctura flava vel potius rubra, quum alias ſolutio ejus ſit viridis. Nec quod crocus hic Martis ab oleo victrioli alteretur, cum tamen ipſum ferrum cum ſpuma & efferveſcentia ſolvatur. De quibus clariſſ. Dominus Stahlius.

Spiritus ſalis in eo habet præ ſpiritu victrioli & nitri, quod non tam prompte & celeriter ſolvat limaturam Martis, dicente Hoffmanno, hæmatiten vero & crocum Martis etiam ſubtiliſſimum intactum relinquat, cum tamen ſal commune, vel adhuc melius ſal ammoniacum longe promptius & potentius in mineras Martiales item hæmatiten & limaturam Martis agat, eaque ſolvendo in victriolum fortiter adſtringens fatiſcat, modo invicem mixta in crucibulo per tempus detineantur in igne, quod neque cum victriolo neque cum nitro contingat.

Ad ſpiritum nitri, narrante celeberrimo Domino van Muſſchenbroek, adjecta fuit limaturæ ferri drachma, quæ dedit ingentem efferveſcentiam ſpumantem, cum fumis copioſis, flavis, fætentibus, calorem vero a gradu 46 ad 145, abiit maſſa in ſpeciem nigreſcentis pultis. Ad æqualem copiam limaturæ ferri affuſus eſt in vacuo ſpiritus nitri, qui valde quoque ebulliret excitatis fumis denſis flavis; calor increvit a gradu 46 ad 120; miſturæ color fuit ut ſupra rubiginoſus, ſpiſſus, ſpumoſus. Fumi volatiles interim erant elaſtici, ideo enim Mercurius in indice deſcendit $4\frac{1}{2}$ pollices: cum hoc ſpiritu nitri ſatis tuto experimentum fit, verum cum ſpiritu nitri more *Geoffroyano* aut *Glauberiano* fit tam ſubito vehemens calor, ut disſiliat illico thermoſcopium, nec ejus ope calor menſurari posſit. Ad ſpiritum nitri

nitri etiam adjecit drachmam lapidis hæmatitis, qui non dedit effervescentiam conspicuam, nullam suppeditavit tincturam: nequaquam lapidis color fuit mutatus, calor aliquis auctus ex gradu 46½ ad 47½, nec conjectare potuit, aliquid fuisse solutum. In vacuo tantundem permiscuit lapidis hæmatitis cum spiritu nitri, ubi notabiliter ebulliit lapis, sed absque spuma, diu tamen: dedit quasi tincturam rubram & calorem ex 46½ ad 47½: color lapidis reliqui erat jam rubicundior; index mercurialis stetit immotus. Tres drachmæ spiritus salis marini affusæ sunt ad limaturæ ferri drachmam, unde exigua, conspicua tamen effervescentia calida; quæ solutio fiebat turbida, lurida, successu tamen temporis subsedit metallum relicto spiritu satis limpido; increvit calor a gradu 47 ad 57. Repetiit hoc experimentum in vacuo cum æqualibus eorundem corporum quantitatibus, dedit tum ferrum magnam & spumescentem effervescentiam, diu durantem, & multo plus metalli solventem, quam supra; quippe erat solutio opaca, nigra, interim multum augebatur calor, nam increvit a gradu 47 ad 70; index mercurialis, durante hoc ebullitionis motu, stetit immutatus. Ad aquæ fortis unciam adjecit duas drachmas limaturæ ferri, hinc extemplo vehementissima producta fuit effervescentia, fumos eructans densos, rubros, calidos, nequaquam tamen adeo copiosos quam stannum; mixturæ calor increvit a gradu 44 ad 188; massa nigrescebat, admodum spissa, & ita perstitit per mensem, subsidente tamen parte crassiore metallica: calidiorem effervescentiam huc usque cum aqua forti non observavit. *Hugenius* æqualem aquæ fortis copiam duobus vasculis infudit, unum aeri exposuit, alterum vacuo inclusit, simul immisit parem ferri copiam, ut videret, quænam citius corroderetur, hic contrarium quid evenisse, quam in cupro notavit; nam citius corrosum fuit ferrum in vacuo quam in aere aperto. Ad marcasitæ aureæ drachmam affudit aquæ fortis unciam, hinc ingens quoque effervescentia subitanea cum aliqua spuma & fumo denso flavo, copioso, calor autem ortus a gradu 44 ad 99, fere omne metallum post mensem solutum fuit. Mutationes cum oleis, spiritibus acidis cum magnete vide Principiorum nostrorum Classe 2da.

Misceatur 1 pars limaturæ Martis, ½ olei victrioli, 10 aquæ, oleum victrioli lento prius igne calefiat, dein limatura dicta immittatur, exinde oritur ingens ebullitio, & diu odorem sulphuris spirat; sapit etiam dulce victriolum, si evaporatio fiat ad pelliculam, fiunt chrystalli virides pellucidæ, quæ cito dissolvuntur in aqua & simul ad ignem facile liquescunt, & vocatur chrystallus, saccharum, victriolum & sal ferri. Hoc sal Martis in leni igne perdit virorem, pelluciditatem, & flavescit superne; sique majori igne urgetur, albescit & calcinatur; sique adhuc majori, rubescit & vocatur colchotar victrioli; si adhuc majori igne, vocatur crocus adstringens Martis. Si crocus ruber exponitur aeri, liquescit in oleum aureum. Solvitur etiam in aceto, vino Rhenano, & aqua calida, sed ut per 12 horas ebulliat.

Si in ramenta ferri vel chalybis 2 drachmarum infundatur guttatim aqua fortis, eousque dum non amplius ebulliat, & dum solutum sit ferrum; interea observandum est, quod vitrum admodum incalescat, adeo ut spumescat,

mescat, & odorem spargat, & ferrum magis & magis friabile evadat. Digeratur hæc solutio per diem & noctem, & dein in vitro evaporatorio ad siccum abstrahatur, coït tunc in pulverem rubrum, qui reverberatus dat pulverem rubrum & insipidum, estque crocus Martis aperiens, sive calx ferri aut chalybis. Collect. Leidens.

Si limatura Martis in aqua forti solvatur & solutio dein ad siccum evaporetur, & materia in retortam missa igne primum leni expellatur phlegma, dein intensiori, ascendit spiritus qui æque urens ac fortis est ac oleum victrioli; hinc propter affinitatem tradere mox lubet *vim corrosivam victrioli & olei ejus præcipue Martis in diversa corpora.* Acidissimum liquidum idque summe corrosivum sola mixtione cum terra nempe phlogista insipida, in insipidum converti potest. Fried. Hoffmann.

Variæ effervescentiæ colorumque & aliæ mutationes præcipitationesque per ferrum, victriolum Martis, ejus oleum & spiritum oriundæ.

OLeum victrioli si abstrahatur a corporibus sulphureis, sive ex vegetabilium sive ex animantium classe fuerint, verbi gratia, ab opio, ab auripigmento, ab antimonio, ignisque adminiculo destillatio adornetur, fixum illud vehementissimum acidum, summe volatilis indolis in spiritum evaporabilem, omnis fere aciditatis expertem, resolvitur, tantum exiguo relicto in capite mortuo acidi vestigio. Spiritus noster, qui infusus oleis destillatis flammam profert, summe corrosivus est, adeo ut brevi temporis intervallo metalla solidissima corrosione sua adoriatur, ea dissolvendo: attamen totus exspirat in auras, qui vix ac ne vix quidem firmis obturaculis compesci potest. Fried. Hoffman.

Oleum victrioli leniter & superficiali saltem contactu cuti manus inunctum ingenti cum rosione & igneo ardore adfert dolorem, quando vero majore portione & paullo pressius applicatur, nullus fere dolor vel erosio percipitur. Idem.

Utut oleum victrioli certa enchiresi omnia possit solvere metalla, tamen nullum promptius quam ferrum, deinde cuprum aggreditur, & quia cuprum longe facilius solvit, quam ipsum argentum, hinc moneta quæ ex cupro & argento est conflata, pure argentea reddi potest, si oleum victrioli affundatur, quod admoto calore incalescit & antea limpidum, obscure nigrum & instar picis evadit, eminentis Venerei saporis, quando moneta aqua eluitur, argenteum splendorem habet. Idem.

Oleum victrioli acidum præcipitat omnia soluta, sive sint metalla sive lapides, animalis etiam pisciumque lapides, corallia & margaritas, salis spiritu vel nitri, eoque reducit in pulverem levissimum elegantiorem præcipitatis cum sale tartari: cumprimis corallia & margaritæ redigentur in pulverem nitidissimum, nec non mater margaritarum & cochlearum testæ,

margaritis orientalibus simillimum; pulvis prædictus adhuc pulchrior redditur, si præcipitetur cum spiritu sulphuris acido, ita ut loco cosmetici cutis nigræ usurpari possint. Glauberus.

Oleum victrioli exiguo calore vertit Mercurium in calcem candidam; affusa vero aqua in flavam calcem: ignis & agitatio juvat solutionem. Oleum victrioli cum spiritu vini ana simul digesta & destillata dant liquorem parum corrosivum, plane quasi sit una pars olei victrioli & 10 partes aquæ.

Oleum victrioli solvit sal gemmæ, cuprum, ferrum, antimonium, zincum, panem, camphoram, lapidem calaminarem, carnes, ostrearum conchas, cretam, cornu cervi. Crocus Martis ignis vi factus non solvitur ab oleo victrioli, nec alteratur, ipsum vero ferrum cum spuma & effervescentia solvitur.

Mercurius vivus per se præcipitatus diu & difficillime in oleo victrioli solvitur, nec nisi intra plurimas horas.

Sal commune solvitur ab oleo victrioli cum stridore, emissis vaporibus & bullis.

Caput mortuum post destillationem aquæ fortis vel victrioli loco menstrui est in fusione metallorum, & reddit metalla fluibilia.

Si aqua mixta oleo victrioli infunditur in cuprum vel in ferrum, extrahit novum quoddam victriolum cœruleum & viride.

Solutio Lunæ cum victriolo Martis dat colorem opalinum subflavum. Hiærne.

Sublimatum cum solutione Martis ex calce viva & cineribus clavellatis parata dat colorem subcroceum, instar gummi guttæ.

Solutio Martis per alumen cum sale tartari dat canum saturatum.

Saccharum Saturni cum solutione Martis puniceum instar granatarum.

Spiritus tartari cum solutione Martis dat obscure rubeum diaphanum.

Nitrum fixum cum solutione Martis dat ex albo castaneum, ubi umbra est cum albo temperata.

Nitrum cineribus clavellatis & calce viva fusum cum solutione Martis commixtum dat pullum seu fuscum subnigrum.

Victriolum Martis & solutio Martis cum spiritu salis ammoniaci & spiritu vini dat prassinum obscuriorem.

Victriolum Martis & solutio Martis cum spiritu salis ammoniaci & salis destillati per minium dat prassinum spadiceum.

Gallæ cum Domini Sparmanni lapide Martiali dat prassinum nigricantem.

Urina cum victriolo Martis & solutione Martis; scoriæ reguli antimonii cum victriolo Martis dant colorem piceum sive atrum.

Scoriæ reguli antimonii cum solutione Martis per alumen, dant pullum obscuriorem. Hæc Dominus Hiærne archiater Sveciæ.

Solutio ferri per spiritum nitri non dat admodum insuavem saporem, potius dulcem.

Solutio ferri dat chrystallo colorem hyacinthicum.

Ferrum aceto injectum & intra hujus substantiam corrosione imbibitum, acorem ejus in saccharinam dulcedinem convertit; narrante celeber. Stahlio.

Stahlio. Aqua fortis destillata per retortam ferream fit coloris aurei altioris, fit etiam inde aqua fortis purior.

In unciis duabus aquæ communis ope olei sulphuris in aciditatem versis, 4 dierum spatio fuerant 2 clavi ferrei, dein ex apposita galla atramentaria post horam aliqua nigredo observata est; & spatio diei veluti atramentum apparuit. Grisonius.

Oleum victrioli: Quando oleum victrioli rectificatione limpidum & acerrimum factum cum oleo destillato lavendulæ miscetur, mixtura mox flammeum colorem acquirit, cum fumo sulphuris eructante; liquida vero manet, nec spissam consistentiam acquirit.

Idem fit cum oleo majoranæ, si mixtio adornetur, hac tantum cum differentia, ut hic dilutus magis sit color, consistentia etiam fluidior.

Oleum menthæ acquirit colorem obscuriorem subnigricantem, fumus vero magis penetrans sulphureus est.

Oleum de cedro, de pergamotto, non valde effervescit, mixtura manet diluta, flavi saturati coloris.

Oleum caryophyllorum purum si misceatur huic oleo in æquali quantitate, intensus excitatur calor, fortiter sulphur mixtura olet, & color fit saturate sanguineus, & mox coagulatio fit in corpus resiniforme.

Cum oleo ligni *sassafras* puro & per aquam destillato idem oleum mixtum mox etiam coagulatur in piceam nigricantem materiam, colore intenso & fœtore comite,

Oleum juniperi verum flavescit, & spissioris fit consistentiæ, nec adeo fortis excitatur calor & fumus, sed si idem experimentum cum adulterino, cui plerumque templinum immixtum est, instituitur, intensissimus cum copioso vapore excitatur calor sub consistentia facta spissiori. Si vero similiter oleum juniperi ex ligno paratum tractetur, mox facta agitatione vitri mutatur color in nigricantem, & ebullitio ingenti calore stipata oritur, quæ ad orificium usque vasis ascendit.

Oleum therebinthinæ a mixtione hujus olei & facta commotione maximam cum bullulis & acerrimo calore ebullitionem efficit, copioso vapore sulphureo in auras sublato.

Balsamum de Cupaiva facit cum hoc oleo magnam ebullitionem præcedente agitatione vitri calidam, cum colore obscure rubicundo, subnigricante & fumo fœtido.

Cum balsamo Peruviano emergit mixtura rubicundissimi & coccinei coloris, sine ullo calore, consistentia est instar syrupi.

Victrioli oleum concentratum ipsam etiam camphoram, quæ est oleum quasi destillatum in forma sicca, aggreditur, eamque solvit in liquorem crassum ex flavo rubicundum.

Olea expressa raparum, olivarum, amygdalarum dulcium ad mixturam hujus olei rubescunt quidem, sed sine calore & ebullitione. Hactenus Fried. Hoffmannus.

A floribus leviter saltem tinctis, verbi gratia, cyani, lavendulæ, violarum, bellidis, rosarum, tuncæ, affundendo ipsi aquam spiritu victrioli imbutam, elegantissimam rubicundam produci tincturam. Patet etiam hinc ratio,

ratio, cur omnes ſpiritus deſtillati acidi & oleoſi, procedente tempore vel etiam ſub digeſtione valde rubicundi fiant, cum limpidi prius eſſent, ut id fieri ſolet cum ſpiritu tartari, mannæ, ſacchari, mellis, lignorum.

Oleum victrioli vel etiam oleum ſalis ſive ſpiritus ſalis valde concentratus affuſa aqua frigidiſſima in debita proportione cum intenſiſſimo calore fortem producere effervescentiam; quin etiam frigidiſſima glacies oleo victrioli injecta igneum quaſi motum producit: obſervandum tamen eſt, ſi nimia quantitas aquæ oleo victrioli adjiciatur, quod valde imminuatur calor, quum is vehementer intendatur, tantoque fiat validior, quando non adeo magna portio aquæ admiſcetur: nam ſi ad unciam ſemis olei tantum drachma aquæ affunditur, non tantus calor nec tanta ebullitio & ſpumeſcentia fit, quam ſi duæ drachmæ admiſtæ fuerint, neque tantus gradus æſtus provenit, ac ſi dimidium unciæ fuerit adjectum, imo major adhuc, ſi ad oleum concentratum uncia integra affunditur. Si vero major quantitas fiat, ita ut ad unciam dimidiam olei victrioli unciæ duæ vel 4 aquæ adjiciantur, valde languida fit effervescentia. Idem auctor.

Si ſpiritus vini rectificatiſſimus cum oleo victrioli miſceatur, æſtus producitur, licet ſine ſingulari ebullitione & cum mutatione coloris, dum mixtura roſeum colorem inducit, neque tanta æſtus vehementia obſervatur, ac ſi aqua fuerit adjecta. Oleum vero deſtillatum cum oleo victrioli & ſpiritu nitri fumanti fortiter ebullit non ſine magno æſtu & coloris mutatione. Eundem in modum effervescentia fit calidiſſima cum ſpiritu nitri acido & cum ſpiritu vini rectificatiſſimo, item cum oleis deſtillatis. Idem.

Si oleum victrioli ſali ammoniaco vel communi admiſcetur, ita mox albus penetrantiſſimus fumus exiſtit, quum ex mixtura hujus olei & nitri ſiccati denſus, ex flavo rubeſcens vapor exſurgat, fortiter nares feriens. Ubi notandum, quod victrioli oleum arcano duplicato vel tartaro victriolato aut nitro antimoniato, quæ etiam mediæ naturæ ſalia ſunt, admixtum, neutiquam id perficiat, ſed ſalva & integra mixtura maneat. Idem.

Spiritus ſalis fumoſus valde concentratus, qui ex ſale ammoniaco & oleo victrioli conficitur, cum victrioli oleo vehementem ebullitionem cum ſtrepitu & aſcenſione fumorum albicantium excitet, quum, quod mirum videtur, nullum aliud acidum præter hoc, & ne quidem ſpiritus nitri fumans, eundem effectum exhibeat. Idem.

Si oleum victrioli cum ſale tartari ſoluto miſcetur ad punctum ſaturationis, tunc prodit ſpiritus, per retortam leni igne deſtillandus, inſipidus quidem, nihilominus indolis ſubtiliſſimæ, quia longe citius leni calore avolat in auras, quam aqua communis, qui Niednero ſpiritus mundi appellatur, quo auctor multum argenti lucratus ſit. Idem.

Oleum victrioli limaturæ Martis puræ & a rubigine liberatæ in phiala affuſum, adjecta conveniente aquæ quantitate, ingentem æſtum atque effervescentiam excitat, ita ut vapor valde ſulphureus exhalet, qui, poſtquam orificium pollice prius fuit obturatum & deinde recluſum, candelæ flammæ admotus, cum magno ſtrepitu accenditur, & quaſi fulgur emittit, quin imo in ipſo tubuli orificio ardet. Idem.

Si oleo

Si oleo victrioli adjicitur ſal commune, ita ut æquali pondere invicem in cucurbita miſceantur, verbi gratia, ad libræ dimidium, tunc protinus fumus exſurgit, ceu vapor copioſus, albus, ſubtilis, penetrantis acidæ indolis, alembico applicato, ſi igni committitur arenæ, prodit ſpiritus & ſuperaſcendit alembicum (quod rarius viſitur in acidis mineralibus ſpiritibus) acidiſſimi ſaporis, valde concentratus atque volatilis, nam ſubtilem vaporem calore admoto emittit. Atque hic eſt genuinus ſpiritus ſalis, qui levi labore deſtillatur ex arena, aliis acidis mineralibus merito præferendus. Idem.

Quandoque oleum victrioli nitro optimo, quale eſt Ruſſicum vel Indicum, prius exſiccato, in retorta vel etiam cucurbita affunditur, tum fumus ſtatim aſſurgit ruber copioſus: in arena ſi adornatur deſtillatio, ſpiritus prodit, qui & alembicum & vas recipiens ſaturato flammeo colore obducit, concentratiſſimus, acidiſſimus, qui nihil niſi aqua fortis eſt ſaturatiſſima leniſſimoque igne elicitur: & quoniam nullum phlegma conjunctum habet, fortiterque concentratus eſt, hinc admiſſo aere libero fumat: in fundo vaſis relinquitur ſal coagulatum duriſſimum, inſtar glaciei diaphanum ſed acidiſſimum. Spiritus hic recte præparatus non modo cum omnibus oleis deſtillatis, & ſpiritu vini rectificatiſſimo vehementem ſuſcitat efferveſcentiam, copioſo rubicundo vapore ſtipatam, ſed & ipſa olea deſtillata graviora aromatica, quæ fundum in aqua petunt, luculenta flamma accendit, inque cineres ſiccos ea convertit, qua de re ſupra fuſius actum eſt. Idem.

Oleum victrioli auripigmento in pulverem contrito affuſum, ex retorta vitrea quando deſtillatur in arena, liquor prodit glaciatus craſſus, inſtar butyri antimonii, ſed penetrantiſſimi odoris ſulphurei: brevi tamen tempore vapor hic penetrantiſſimus in auras avolat, & relinquitur acidum ſtagma, inſtar ſpiritus victrioli, omnis ſaporis expers, cui lamellæ ſulphureæ innatant; in collo vero retortæ conſpiciuntur flores, qui odore perfectum ſulphur vulgare redolent, & hi ſatis quidem copioſi, adeo ut ex unciis 4 auripigmenti & olei victrioli unciis tribus, ad minimum uncia una florum poſſit obtineri. Hi flores ſunt inſipidi & ſudoriferi, vapor, quem emittunt, ſulphureus, albus eſt: caput mortuum ex atro brunum relinquitur, omni ſapore privatum, flammæ vero admotum quodammodo ardet. Idem.

Oleum victrioli opio crudo in fruſtula diſciſſo ſuperfuſum, ſi mixtura retortæ vitreæ committitur atque deſtillatio per ignem adornatur, ita ut ambo minimum 6 uncias expleant, præbet liquorem fœtidiſſimum, ſaporis acidi ingrati, pellucidum circiter ad uncias duas; remanet in retorta caput mortuum nigri coloris, levis & ſpongioſæ materiæ, fere inſipidum, quod flammæ admotum odorem ſulphuris vulgaris exſpirat.

Si oleum victrioli dulcis (cujus præparationem videas in tractatione de victriolo) aromaticum per aliquot menſes in vitro detinetur, veſica ſuilla operto, eam ſucceſſive arrodit exeditque, & quod in phiola manet, rubedinem induit ſaporemque acidum contrahit. 2. Si admiſceatur argento vivo in phiola, accedente coctione, illud aggreditur. 3. Hoc oleum

aromaticum recens exquisite solvitur in spiritu vini rectificatissimo, ipsique saporem, odorem & virtutem confert anodynam ac sedativam. 4. Hic spiritus oleo victrioli dulci impraegnatus, si pauca quantitate miscetur solutioni auri, flavam efficit tincturam, quae ferro instillata illud aureo colore inficit. 5. Quando solutio haec auri per 12 horas stat, pulvis niger in fundum demittitur, indicio, sulphur victrioli coire cum pulvere salis & ambo praecipitari ad fundum.

Si lixivio salis oleum victrioli affunditur, mox vehemens cum exhalatione spiritus salis subtilissimi effervescentia concitatur, & liquor, non secus ac id evenit cum lixivio nitri, in album coagulum convertitur, cui si sufficiens aquae communis quantitas affunditur, pulvis candidus copiosus in fundo subsidet. Hactenus Dominus Fried. Hoffman.

Sequentia cum victrioli oleo a se instituta experimenta adducit clariss. Dominus van Musschenbroek. Mixturas, ait, captas esse mense Junio, baroscopio elevato ad $29\frac{1}{12}$ pollices, flante euro, caelo sereno, tempestate sicca.

Permiscuit in vase aperto 3 olei victrioli drachmas cum aquae pluviae pari copia, in mixtura nullus motus, nullave effervescentia observabatur, increvit tamen calor a gradu 48 ad 92.

Ad aquae cochleariae 3 drachmas affudit tantundem olei victrioli, quo facto non quidem observabatur effervescentia aut motus, sed calor & intensior, quam in priori experimento, quo ascendit thermoscopium a gradu 48 ad 98, limpida perstante mixtura.

Tum ad aquae sambuci drachmas tres affudit tantundem olei victrioli, nulla excitata fuit effervescentia, sed calor auctus a 48 ad 70.

Postquam mixturae binae praedictae refrigeratae essent sequenti die usque ad gradum 43, ambas inter se promiscuit: ipso tempore mixtionis aliquem motum dederunt, non tamen spumantem effervescentiam, & denuo increvit calor usque ad gradum 60.

Olei victrioli drachmae 3 mistae fuerunt cum puri vini Rhenani drachma sesqui in vase aperto, inde quidem nulla excitata fuit effervescentia; attamen increvit calor a gradu 59 ad $80\frac{1}{2}$.

Tum olei victrioli drachmae 3 iterum miscebantur cum ejus vini Rhenani 3 drachmis, mixtura non dedit visibilem motum, sed calorem a 59 gradu ad $99\frac{1}{2}$, colore mutato in obscuriorem.

Tum olei victrioli drachmae 3 iterum permistae fuerunt cum ejusdem vini Rhenani 6 drachmis, mixtura non edidit conspicuum motum, sed calorem a gradu 59 ad 97. Tandem olei victrioli drachmae 3 affusae sunt ad drachmas 9 ejusdem vini Rhenani; calor inde increvit a gradu 59 ad $95\frac{1}{2}$.

Ad 3 drachmas olei victrioli affudit 3 drachmas spiritus vini rectificati, nulla quidem orta fuit effervescentia, sed subitaneus calor a gradu 50 ad 90.

Ad 3 drachmas olei victrioli adjecit drachmam tartari Rhenani in pulverem contusi; nulla oborta fuit effervescentia, sed calor, qui lente producebatur, increvitque tantum 12 gradibus.

Sum-

Sumsit olei vitrioli 3 drachmas, quibus affudit aceti vini Gallici tantundem, inde quidem conspicua non excitabatur effervescentia, sed calor notabilis a gradu 58 ad $95\frac{3}{4}$. Ad spiritus aceti fortissimi drachmas 3 affusa fuit olei vitrioli drachma una, calor inde increvit a gradu 58 ad 72.

Ad olei vitrioli 3 drachmas adjecit oculorum cancrorum drachmam, illico suscitata fuit magna & spumescens effervescentia, quam calor comitabatur, a gradu 54 ad 98. Repetitum fuit hoc idem experimentum in vacuo, excitataque fuit ingens effervescentia, atque adeo spumans, ut gradum caloris distinguere non potuerit, imprimis cum diu perstaret tenax spuma.

Ad olei vitrioli 3 drachmas adjecit marmoris albi contriti drachmam, excitata fuit effervescentia, corrosumque marmor, increvit calor a gradu 54 ad 68.

Ad lapidis cœrulei Namurcensis triti drachmam addidit 3 olei vitrioli drachmas, orta fuit notabilis effervescentia; increscente calore a gradu 54 ad 66.

Lapidis Bremensis rufi 1 drachma cum olei vitrioli 3 drachmis, nullum motum aut effervescentiam dabat, vix calorem.

Ad cretæ albæ drachmam affusæ olei vitrioli 3 drachmæ excitavere magnam effervescentiam, & calorem a gradu 54 ad 86. Ad cretæ rubræ drachmam mistæ 3 olei vitrioli dederunt nullum motum, nullumque calorem.

Ad 3 olei vitrioli drachmas adjecta una carbonis fossilis Britannici, nullam effervescentiam præbuit conspicuam, sed exiguum calorem a gradu 54 ad $57\frac{1}{2}$.

Ad 3 olei vitrioli drachmas aspersa coralliorum rubrorum drachma suscitavit vehementem effervescentiam, & calorem a 54 ad 78.

Ad tres olei vitrioli drachmas adjecta lapidis calaminaris drachma edidit aliquem motum, sed vix visibilem effervescentiam, calorem tamen a gradu 60 ad 79.

Olei vitrioli 3 drachmis injecta fuit limaturæ ferri drachma, quæ vix sensibilem motum aut effervescentiam produxit, & exiguum calorem, a gradu 64 ad 71, vix etiam aliquid ferri videbatut solvi: crassius enim hoc oleum pene agere nequit in metalla; quamobrem diluebat aliud vitrioli oleum in tripla quantitate aquæ, elabi sivit diem, ut bene frigesceret, nam ab aqua affusa fervet diu: tum 3 drachmis hujus diluti olei vitrioli injecit drachmam limaturæ ferri, quæ illico effervescere spumareque cœpit, increvit perpetuo effervescentia, donec post horam maxima evaserit, caloremque suscitaverit a gradu 64 ad 80, spirans odorem fortem sulphureum, solvensque metallum, perduravit vero ultra 6 horas. Tandem diluebat aliud oleum vitrioli in sexies majore aquæ quantitate, refrigeratæque per diem mixturæ injecta fuit ferri limatura, copia eadem ac in prioribus periculis, tum lentissime ascendebat thermoscopium a gradu 64 ad 72, sed effervescentia oborta fuit, assurgentibus fumis albis, qui admota candelæ flamma incendebantur, atque fulminationem cum strepitu producebant; sicuti quoque memoriæ proditum est in du Hamel, hist. reg. acad. scient. lib. 6. c. 2. tum in l'hist. de l' academie royale an. 1700.

Ad

Ad olei victrioli drachmas 3 adjecta fuit cupri limaturæ drachma, nulla hæc dedit effervescentiam, nullamque solutionem, manente splendore limaturæ per 24 horas plane eodem ac ante; dubitat an quis calor ortus fuerit, si aliquis, non excedit gradum.

Ad 3 olei victrioli drachmas adjecta fuit marcasitæ aureæ drachma; hæc nullam præbuit effervescentiam, imo ne quidem solvi visa fuit elapso triduo, calor tamen aliquis oriebatur a gradu 59 ad 61. Hoc non contentus periculo affudit ad marcasitam oleum victrioli in tripla copia aquæ dilutum, tum aliqua excitata fuit effervescentia, cum exiguo motu, parvaque solutione metalli, vix tamen increvit calor, ascendente tantum thermoscopio a gradu 59 ad $60\frac{1}{2}$.

Ad olei victrioli 3 drachmas adjecit nitri pulverisati drachmam, extemplo aliqui fumi assurrexerunt corrosivi, flavescentes, atque thermoscopium 3 gradibus ascendebat ob auctum calorem. Deinde sumsit oleum victrioli, quod præcedenti die in tripla aquæ copia dilutum fuerat, ejusque tribus drachmis injecit nitri drachmas 2, non observavit tum fumos, sed frigus, quippe descendebat thermoscopium gradibus 9. Postquam ambæ hæ misturæ ad eundem calorem elapsis aliquot horis pervenerant, nempe ad 60 gradus, eas secum permiscuit, calorem vero excitaverunt usque ad gradum 75, nam fortiori victrioli oleo sic quasi aqua affundebatur, quæ in diluta mistura fuerat, atque ita generari debebat calor.

Ad 3 drachmas olei victrioli adjectæ fuerunt 2 drachmæ salis ammoniaci, illico oborta fuit ingens effervescentia, valde spumescens, eructans fumos copiosissimos, qui totum locum impleverunt acerrimeque nares feriebant, adeo calidi autem erant, ut thermoscopium supra eos positum ad 10 gradus ascenderit; cum interim thermoscopium alterum misturæ impositum, descendebat propter frigus a 60 gradibus ad 48, peracta effervescentia erat maxima salis copia soluta. Si autem, quo tempore sal cum oleo effervescit, thermometrumque descendit, affundatur aliquantum aquæ, illico oritur calor, & thermometri liquor rarescens ascendit. Dein unum thermoscopium suspendit supra misturam ad eam altitudinem, ut spuma effervescentis mixturæ illud non attingere posset, sed ab ipso 4 vel 5 lineis pollicis abesset: aliud thermoscopium posuit in vasculo capiente salis ammoniaci drachmam: in phiola mobili misit 3 olei victrioli drachmas: tunc omni hoc apparatu tecto recipiente, eduxit sollicite aerem, & per horam sic cuncta reliquit, ut ad calorem æquabilissimum reducerentur: deinde in vacuo affudit oleum victrioli ad salem ammoniacum, illico ingens effervescentia suscitata est cum copiosis ascendentibus fumis totum vas implentibus, ita ut vix gradus in thermoscopio cognosci potuerint, elapso tamen semiminuto magna pars vaporis se parietibus vitri applicuerat, pars decidebat ad fundum, pars implebat recipiens, quod tamen satis tum pellucebat: descenderat liquor thermoscopii in ipsa effervescente mistura positi, a gradu 67 ad 46, manente liquore in thermoscopio supra misturam pendente immoto in gradu 67, ad quem ante experimentum hæserat: perstabat ad gradum 46 liquor in thermoscopio misturæ spatio 1 minuti, tumque incepit ascendere, postquam pervenerat ad gradum 58, ascende-

aſcenderat liquor in altero ſuſpenſo thermoſcopio ad gradum 69, immiſſo autem thermoſcopio ſuperante gradum 60, aſcenderat liquor ſuſpenſi thermoſcopii ad gradum $69\frac{3}{4}$. Sed elapſis 2 minutis, & liquore immiſſi thermoſcopii ſuperante gradum 68, pervenerat liquor ſuſpenſi thermoſcopii ad gradum 70; elapſo iterum minuto aſcenderat in utroque thermoſcopio liquor ad grad. 70, poſt 5 minuta aſcendit liquor immiſſi thermoſcopii ad grad. 72, manente eo ſuſpenſi thermoſc. in gradu 70; imo poſt horæ quadrantem, & ceſſante jam effervescentia aſcenderat liquor thermoſcopii ad grad. 74, manente ſuſpenſo ad gradum 70: ſolet durare effervescentia ad minimum ſpatio 20 minutorum. Repetiit hoc experimentum bis, ut ipſi tutius confideret, eundemque ſucceſſum habuit. Vapor aſcendens proinde in vacuo calorem ſecum tulit 3 graduum, miſtura refrigerata 21 gradibus.

Ad olei victrioli 3 drachmas adjecta fuit ſalis gemmæ drachma, a qua nulla effervescentia, quæ conſpici poterat, ſuſcitata fuit; calor tamen, dum vel tantillum ſalis pedetentim ſolvebatur, increvit 3 gradibus, a 60 ad 63.

Ad olei victrioli 3 drachmas adjecit ſacchari vulgaris fuſci drachmam, nulla viſibilis effervescentia inde oriebatur, ſed parum ſacchari ſolvebatur, atque interim increvit calor $3\frac{1}{2}$ gradibus. In vacuo dedit ſaccharum aliquam effervescentiam, & calorem 4 graduum.

Ad olei victrioli 3 drachmas affudit ſalis ammoniaci tantundem, hinc inſignis & ſpumans effervescentia ſuſcitabatur, illico tamen ſedata, calor vero increvit a gradu 42 ad 92, mixtura manente limpida, & abſque colore; hoc factum eſt tempore hyemali.

Ambas præcedentes mixturas ex ſaccharo & ſpiritu ſalis ammoniaci, calentes ad gradum 42, permiſcuit, hæ denuo ſpeciem effervescentiæ præbuerunt, excitatis multis aereis bullis, & caloris incrementum uſque ad gradum 52. Saccharo interea coeunte & natante in medio liquore, deſtituto ſuo ſolvente menſtruo.

Cum ad 3 drachmas olei victrioli affunderet drachmam ſalis volatilis urinæ, ingens, ſpumeſcens fumanſque excitata fuit effervescentia frigida, qua thermoſcopium deſcendit ex gradu 60 ad 44, omnibus manentibus limpidis.

Olei victrioli 3 drachmas permiſcuit cum olei deſtillati fœniculi drachma, illico perfecta horum fluidorum fiebat mixtura, nullus tamen inde motus effervescens, ſed calor increvit a gradu 62 ad 70. Mixturæ adjecit oculos cancrorum, mox aſſurgebat magna effervescentia, calorem intendens uſque ad 86; picis tamen ſimillima evaſit maſſa, atque probe unita; ſed maſſa hæc igni alendo erat inepta, exſtinxitque prunas ad medium uſque huic materiæ impoſitas.

Olei aniſi ſtillatitii drachma miſta fuit cum 3 drachmis olei victrioli, omne oleum perfecte mixtum non fuit, ſed pars quædam, quæ in maſſam nigram abiit, hæc in igne accendi potuit, & arſit aliquo uſque: miſtura autem non efferbuit, ſed produxit aliquem calorem, nempe a gradu 62 ad 69.

Ad olei victrioli 3 drachmas affudit drachmam olei destillati roris marini, dubitat an in principio mixtionis aliquod frigus adfuerit, postea generatus fuit calor a gradu 62 ad 70, nulla tamen effervescentia conspicua fuit, sed maxima pars olei roris marini intime fuit mixta cum oleo victrioli.

Tandem ad olei victrioli 3 drachmas affudit olei de lateribus scrupulum; abiit massa in piceam, homogeneam substantiam, sed absque effervescentia, calor tamen productus fuit 10 graduum. Hactenus clariss. van Musschenbroek.

Si spiritus victrioli per aliquantum temporis super ferrum stet, oritur inde victiolum quoddam fixum, pariter ac si spiritus nitri affundatur ad sal tartari, oritur inde species quædam nitri. Lemmery.

Si oleum victrioli forte sit, & affundatur ad aliud victrioli oleum vel in spiritum acidum victrioli vel in aquam, vel in oleum terebinthinæ, tantus inde calor existit, ut phiala sæpe rumpi valeat. Idem.

Si aliquæ guttæ spiritus victrioli vel oleum ejus in modicum aquæ calidæ instillentur, in qua rosæ rubræ emollitæ sunt, intra breve tempus rubescit aqua instar vini rubri. Idem.

Si phiala vitrea repleatur decocto ligni nephritico purificato, & versus lumen transpiciatur, flavum apparet; si vero tergum versus lumen vertas, cœrulum est: si aliquæ guttæ olei victrioli instillentur, ab omni parte flavum apparet: si etiam tantilla pars olei tartari affundatur, ad pristinum colorem redit. Si in tincturam quandam violaceam vel cœruleam aqua factam instilles guttas spiritus victrioli, statim rubescit; si vero immittas aliquid salis alcalini, pristinum colorem recuperat. Si in tincturam cœruleam instilles liquorem alcalinum, ut spiritum volatilem salis armoniaci, vel oleum tartari, momento viridescit; at si adjicias parum spiritus victrioli, fusce statim rubescit. Si spiritus victrioli in decoctum ligni Indici infundatur, flavescit; si adjicias aliquid ex spiritu salis armoniaci, illico nigrescit. Si lignum Indicum per 3 vel 4 horas cum succo citri digeratur, color plane non alteratur: si adjicias aliquas guttas olei tartari per deliquium, accipit statim colorem brunum; si vero dein adjicias spiritum victrioli, ad pristinum colorem redit. Si guttæ olei tartari in vinum rubrum infundantur, viridescit vinum, si vero adjicias aliquid spiritus victrioli, recuperat colorem pristinum. Idem.

Victriolum Veneris indicat quidem omnia alcalia, imprimis vero volatilia; alcalia enim fixa victrioli Veneris solutioni adfusa mox illa præcipitant sub forma sedimenti cœrulei viridis ac crassi; volatilia vero illud ad fundum dejiciunt sub specie subsidentiæ sapphirinæ tenuioris; adeo ut nihil æque salia prodat volatilia ac hocce victriolum Veneris. *Victriolum Martis* pari modo alcalia indigitat, sed non ita manifeste: hoc singulare obtinet victriolum Martis, quod quicquid vim possidet adstrictoriam, mox manifeste ostendat, solutione scilicet ejus inde vel nigrescente, vel ad subnigrum aut obscure violaceum vergente colorem. *Solutiones Veneris & Martis* per aquam fortem & dilutæ per aquam pluviam destillatam, eundem præstant effectum ac ipsa victriola, hoc saltem cum discrimine, quod

nisi

nisi sal volatile adsit copiosius, non singularem patiantur immutationem, sed tantum exiguum & vix sensibilem subeant intestinum motum, de cetero quoad colorem ac consistentiam prorsus intactæ. Hiærne.

Saccharum Saturni cum uncia aquæ destillatæ, cui guttula spiritus victrioli indita fuerit, dat colorem diaphanum subturbidum instar aquæ tantillum lutulentæ. Idem.

Mercurius sublimatus cum liquore ex victriolo & calce viva parato dat colorem opalinum. Idem.

Spiritus victrioli cum spiritu vini simplici dat colorem opalinum saturatiorem. Idem.

Solutio lunæ cum victriolo Martis dat opalinum subflavum. Idem.

Victriolum cypricum cum lixivio ex ostreis calcinatis parato, dat opalinum ad colorem thalassinum seu æruginosum vergentem. Idem.

Sal rutæ cum spiritu victrioli dat colorem flavum dilutum & diaphanum. Idem.

Scoriæ reguli antimonii additæ unciæ aquæ, cui 5 guttulæ spiritus victrioli adfusæ fuerint, dant colorem croceum. Idem.

Sal salicis cum spiritu salis aut spiritu victrioli dat colorem flavum subrubeum. Idem.

Sal card. bened. cum spiritu victrioli dat colorem obscure flavum. Idem.

Sal pulmonariæ hortensis cum spiritu victrioli dat colorem subfusce flavum. Idem.

Solutio sulphuris cum calce viva si addatur spiritui victrioli in oleo anisi digesto dat colorem griseum subalbum instar favillæ. Idem lixivium ostrearum calcinatarum cum victriolo Martis. Idem.

Victriolum Martis cum spiritu salis ammoniaci dat colorem subviridem instar corticis fraxini seu populi. Idem.

Spiritus victrioli oleo anisi digestus cum cineribus clavellatis dat colorem puniceum instar florum granatorum. Idem.

Sal scabiosæ, sal salviæ, sal abrotani, cum spiritu victrioli, dat colorem fuscum dilutum. Idem.

Solutio boli Armenæ cum spiritu victrioli, ubi sali tartari admiscetur, dat candide fuscum. Idem.

Victriolum Veneris cnm rore majali destillato dat viridem subflavum. Idem.

Salia fixa cum victriolo Veneris dant colorem thalassinum seu Venetum. Idem.

Sal cardui benedicti cum victriolo Veneris dat colorem thalassinum clariorem. Idem.

Spiritus victrioli cum oleo anisi digestus cum solutione lunæ, dat viridem subbuxeum. Idem.

Spiritus victrioli cum sale faniculæ; item sal anethi, victriolum Martis & solutio Martis cum spiritu salis ammoniaci & spiritu vini: victriolum Veneris cum saccharo Saturni, dant colorem prassinum obscuriorem. Idem.

Vi-

Victriolum Martis & ſolutio Martis cum ſpiritu ſalis ammoniaci & ſalis deſtillati per minium dat praſſinum ſpadiceum. Idem.

Sal anethi cum victriolo Veneris dat colorem viridem ingratum. Idem.

Sal ammoniacum & tartarus deſtillata per minium cum victriolo Veneris dant cyaneum dilutum. Idem.

Sal tartari cum victriolo Veneris dat cyaneum clarum. Idem.

Omnia ſalia pure volatilia cum victriolo Veneris dant colorem Indicum ſeu cyaneum ad purpureum inclinantem. Idem.

Victriolum Veneris cum nitro fixo dat colorem Venetum ſubcœruleum. Idem.

Sal fumariæ cum victriolo Veneris dat cœruleum ſubviridem. Idem.

Urina cum victriolo & ſolutione Martis dat colorem piceum ſive atrum. Idem.

Scoriæ reguli antimonii cum victriolo Martis dant colorem atrum. Idem.

Spiritus euphorbii cum victriolo Martis dat colorem nigrum tantillum ad viriditatem vergentem. Idem.

Victriolum Martis cum ſolutione metallorum facta cum aqua forti & urinoſis dilutis, ut exempli gratia, aqua deſtillata argillæ teſſulatæ dat primo obſcurum tum clarum. Idem.

Spiritus victrioli cum ſolutione ſulphuris per ſal tartari dat colorem incarnatum tum ex rubeo ſubfuſcum. Idem.

Solutio ſulphuris cum calce viva, adfuſa victriolo Martis, dat colorem primo nigrum tum ſubcinereum. Idem.

Solutionem gallarum fac ſive tincturam ex gallis inſignem; huic infuſioni agitando immiſce quantitatem admodum fortis ſolutionis victrioli, mixtura in atramentum nigerrimum tranſibit; huic mixturæ ſi inſtillaveris exiguam quantitatem olei victrioli, agitata phiala, videbis liquorem clarum & transparentem reddi, ſed nigredinem reſtitues per exiguam ſolutionis ſalis tartari quantitatem; non cum ſucceſſu experiri potes propter gummi, quod ſua tenacitate operationibus prædictorum liquorum ſalinorum reſiſtit. Boyleus.

Si oleo victrioli rectificato ſenſim commiſceas convenientem olei eſſentialis ut abſinthii quantitatem in alembico cum aliqua aquæ copia transductam, mixtura ſollicite deſtillata in retorta, reſtabat ſiccæ materiæ, atrore carbonareo, vix credibilis quantitas; loco olei abſinthii ſubſtituebatur oleum purum eſſentiale ſaturejæ, hocque liquore cum æquali pondere prædicti olei victrioli rectificati paullatim commixto totoque hoc compoſito in retorta, ut prius, deſtillato, præter id quod tranſibat in recipiens, etiam hi duo liquores limpidi ſatis inſignem relinquebant quantitatem ſubſtantiæ, piceam nigredinem referentis, quam etiamnum inter rariora aſſervare ſe dicit. Boyleus.

Oleum victrioli ſæpius præcipitat multa corpora, tum mineralia, tum alia non modo in aqua forti ſed ſpeciatim in ſpiritu aceti diſſoluta, calx vel pulvis hoc liquore præcipitatus elegans albuſque eſt. Idem.

Si tin-

Si tincturæ rosarum rubrarum per aquam factæ solutio minii instilletur, liquor in turbidam substantiam viridem vertitur, plane ut fit ab oleo tartari; addita quantitate olei victrioli, gemina ostenditur operatio; plumbum in pulveris albi formam præcipitatur, & mixtura turbida clarificatur, & rubedo redit & vehementer intenditur. Idem.

Victriolum in succo rosarum nigrescit, accedente vero spiritu salis ammoniaci flavescit: si oleum vel spiritus victrioli maceretur cum rosa rubra sicca in aqua, rubescit aqua.

Tinctura cœrulea a spiritu victrioli plerumque rubescit, sed adjecto sale alcalino restituitur color cœruleus. Tinctura cœrulea ab alcohole & urinosis viridescit, accedente spiritu victrioli rubescit. Quod rubrum est, a spiritu victrioli plerumque flavescit, accedente vero urinoso nigrescit.

Solutio Mercurii per aquam fortem a victriolo Martis fit fusce viridis & præcipitatum nigrum.

Si oleo victrioli instilletur oleum tartari per deliquium, post effervescentiam præcipitatur sal ad fundum. Si filtretur aqua, evaporetur & chrystallisetur, fiunt inde chrystalli tartari victriolati, non acidi nec acres, sed ab utroque compositi.

Sal commune mutat colorem solutionis victrioli Veneris in viridem dilutum.

Spiritus & oleum victrioli luctatur maxime cum alcalibus, sique aliquid sulphuris mineralis adsit, fit spiritus victrioli obscurior & magis fuscus.

Solutio victrioli Veneris præcipitatur ab alcalibus viride & crasse, ab urinosis vero tenuiter ad fundum. Victriolum Martis præcipitatur a sale communi, sed non in oris septentrionalibus.

Saccharum Saturni in uncia aquæ destillatæ solutum a guttula spiritus victrioli fit diaphanum subturbidum.

Mercurius sublimatus cum solutione victrioli aut calcis vivæ fit coloris opalini.

Solutio argenti a victriolo Martis fit coloris opalini subflavi.

Solutio victrioli Martis cum spiritu salis armoniaci fit coloris grisei vel cani. Victriolum Martis & solutio Martis cum spiritu salis ammoniaci & spiritu vini fit coloris viridis. Urinosa cum victriolo vel solutione Martis fiunt coloris nigri.

Spiritus victrioli cum solutione sulphuris per sal tartari, fit primum coloris incarnati, dein ex rubeo subfusci.

Si una pars olei victrioli misceatur cum 3 partibus aquæ & agitetur, subitus fit calor, qui diu perseverat. Si frustulum glaciei in oleum victrioli immittitur, adhæret oleum guttis glaciei, & illam cum fumo resolvit, adeo ut vitrum, in quo continetur glacies, maxime incalescat. Si vero oleum victrioli mittatur super glaciem, cum glacie coagulatur.

Dominus Hawksbee post Dominum Hookium observavit, aquæ volumen, admixto oleo victrioli, decrescere; utut incalescat, nec ponderis aliquam partem, nisi sub initio amittere. Act. Lips. anni 1719.

Colchotar vel victriolum ad rubedinem calcinatum partium 2 cum partibus 2 olei victrioli intra minutum incalescunt.

Petreolum rectificatum cum oleo victrioli ana, unum in superficiem alterius cum motu & ebullitione agit, & dein incalescit.

Oleum victrioli cum uvis passis, cum pane, cum carne admodum incalescit.

Mercurius solutus in oleo victrioli & per destillationem extracto oleo, residuum in pulverem redactum in aqua sensibilem calorem dat.

Oleum victrioli a sale armoniaco fit frigidum. Olei victrioli pars 1, & aquæ partes 12 dant mixturam calidam, sed immisso in hanc aquam thermometro & superinjecta aliqua parte salis armoniaci, descendit thermometrum. Salis armoniaci partes 12, & aquæ 12, frigiditatem producunt, sed injectis 12 partibus olei victrioli, fit subito calidum.

Si sal commune in aquam conjiciatur, sentitur frigus, sed si ad salis partes 8 immittantur olei victrioli partes 3, fit calidum.

Si pars una olei victrioli misceatur cum dimidia parte spiritus vini & agitetur, incalescit valde cum fumo. Quoque rectificatior est spiritus, eo major est calor. Maximus est calor, cum oleum victrioli miscetur cum oleo terebinthinæ.

Oleum victrioli cum vino Hispanico digestum dat odorem suavem.

Oleum victrioli & spiritus vini ana per mensem digesta si destillentur, fragrantem & dulcissimum odorem circumcirca fundunt.

Gemmulæ dissolutæ cum spiritu victrioli, aperto dein orificio, odorem moscheti spargunt.

Oleum victrioli & oleum terebinthinæ ana destillata dant caput mortuum carbonis instar atrum, & habet magnam fixitatem. Si post digestionem abstrahatur oleum spiritus victrioli & spiritus vini rectificati, fit magna & fixa quantitas substantiæ nigræ.

Camphora & oleum victrioli destillata in fundo retortæ instar silicis est, nec quicquam inde sublimari potest.

Victriolum cœrulum si uratur, usque dum fiat friabile, fit coloris albi; si calcinetur adhuc diutius, fit coloris cœsii, dein subflavi, tunc rubri, mox obscure purpurei, ultimo nigri.

Si oleum victrioli rectificatum misceatur cum oleo essentiali absinthii & cum aqua destilletur, fit caput mortuum coloris nigerrimi.

Spiritus urinæ in cuprum pulverisatum fit viridis; sed injecto oleo victrioli parum, vertitur in speciem aquæ.

Mercurius & olei victrioli partes 2 vel 3, quæ in retorta abstrahantur, fit calx niveæ albedinis, si affundatur multum aquæ limpidæ, ex colore lacteo in pulcherrimum flavum abit, ut nullibi dari possit melior flavedo.

Oleum seminis anisi cum oleo victrioli dat confestim colorem sanguineum.

In destillatione victrioli viridis fiunt vapores vel spiritus albi: in destillatione vero nitri certo tempore fit ruber fumus.

Victriolum Veneris in lamina ferrea dat maculam rubram, non ita victriolum Martis.

Campho-

Camphora pulverisata cum oleo victrioli cœrulescit primum, dein rubescit, sic fit obscure rubrum, nec quicquam odorat. Affusa aqua præcipitatur versus superficiem camphora & restituitur. Quum mixtura camphoræ & olei victrioli per retortam destillatur, odorem camphoræ restituit, massa residua fit coloris nigerrimi.

Si lamina chalybea vel ferrea immittitur in solutionem victrioli cœrulei, præcipitatur aliquid cupri in laminam squamarum instar, quæ crassiores & crassiores fiunt. Si ferrum injicitur in aquam cœruleam victriolatam una cum Mercurio, præcipitatur cuprum in ferrum: dissolvitur ferrum, & cuprum amalgamatur cum Mercurio: aqua cœrula fit inde pallide cœrula, si omnis pars cupri præcipitatur, fit liquor coloris viridis. Victriolum præcipitat plumbum ad fundum, postquam plumbum præcipitarat ferrum. Pari modo Mercurius præcipitatur ab oleo victrioli, postquam solutio ejus per aquam fortem præcipitarat aurum.

Ex mixtura nitri & victrioli sentitur odor, tanquam odor aquæ fortis.

Aurum in aqua regis solutum & præcipitatum ab oleo tartari per se fulminat, & moschati ac fragrantem odorem dat.

Oleum victrioli cum pulvere camphoræ primum coloris fit cœrulei, dein rubri, tum fusce rubri & amittit odorem, affusa aqua emergit camphora. Mixtura in retorta destillata reddit odorem, massa reliqua fit nigerrima.

Spiritus victrioli & vini lente destillata ut intra 2 vel 3 septimanas, primum dant bonum odorem, dein odorem fortem & sulphureum, residuum est instar picis & fragile, non accipit flammam, nullius odoris, per multos dies in aqua non potest solvi. Plura de his colorumque mutationibus ex oleo victrioli, ut & ex aqua forti, spiritu nitri aliisque acidis oriundis, videas in victriolo, nitro, aceto &c.

Commixtio ferri cum metallis ut & sulphure.

Ferrum cum plumbo misceri nequit, sed semper supernatat. Ferrum tamen intrare solet in stannum; cum quo regulum clarum constituit, in quem agit quam maxime magnes. Ferrum cum zinco efficit regulum durum & usque malleabilem argenti similem. Ferrum etiam quam optime intrare solet in bismuthum & constituit regulum fragilem bismuthicum; & quamvis $\frac{3}{4}$ partes bismuthi insint, usque tamen a magnete attrahi solet. D. Henckel in *Pyrithologia*. Ferrum alias metallo alio incrustari nequit, auro puta atque argento, nisi ei intermedium fuerit æs, cujus particulæ maxime adhærent ferro, ceu id experimur, si ferrum tantum victrioli de prosapia cupri fricetur, ubi extemplo in illa fricta parte cupri color offenditur. Barchus.

Mercurius ferro commisceri nequit. Ferrum & cuprum non possunt amalgamari, hoc est, misceri cum Mercurio & dein reduci in pulverem minutissimum. Si cuprum misceatur cum ferro, sive argentum cum ferro, dure admodum cohærent. Cuprum ferro commixtum ad orichalcum est inutile, reddit etiam cuprum durum.

Quod

Quod vero commixtionem ferri & sulphuris attinet, en sequentia: Dominus Lemmery experimentum fecit, commiscendo sulphur, limaturam ferri & aquam, tam in ollis exiguis quam majusculis & altioribus, exinde incaluit materia, & expansa extra ollam se conferre voluit. Ollam majorem tempore æstatis materia dicta 5 librarum replevit, & ollam linteo contexit, & in terram infodit & superingessit terram ad $\frac{1}{2}$ ulnæ altitudinem, elapso 8 vel 9 horarum spatio intumescere incepit humus & incalescere, & prodierunt non modo vapores sulphurei, sed etiam flammæ igneæ, quæ rimam prius factam dilatarunt, & terram pulvere flavo nigricanti aperiit: terra diu satis incaluit, quum effoderetur rursus olla, reperiebatur pulvis iterum niger; experimentum hoc melius succedit tempore æstatis quam hyemis. Dominus Henckel.

Lemmery illustrat genesin fulguris & tonitru per experimentum, scilicet si spiritus victrioli aqua limpida affundatur, & Martis limatura addatur, halitus producitur sulphureus, qui admoto cereo inflammatur & tonitru instar fragorem edit. Experti etiam sunt, quod halitus, si orificio vitri obturato exitus negaretur, ipsum perfoderit. Cumque aliquando in vitro satis amplo copiosum accenderent, tanto id fragore in mille frusta disjecit, ut in adstantibus ad tempus surditatem efficeret. Idem evenit, si oleum victrioli spiritui substituas; enimvero materia semel accensa dissipatur, novoque fulguri producendo novus destinatur halitus. Ex histor. acad. reg. scient. vid. Acta Lips. pro anno 1710 p. 204.

Si limatura ferri misceatur ana cum sulphure, & mixtura humectetur aqua, usque dum pultis instar fiat, sponte sua tunc calorem quendam concipit. Sique super prunas in cochleari teneatur, corripere ignem solet, fitque coloris rubentis, reliquum est modo crocus. Si copia sit, quæ commiscetur, sponte sua calescere potest, & seipsum calcinare usque ad crocum, & diminuitur fere ad dimidium: licet massa diminuatur ad dimidium, usque tamen ex una parte ferri obtinentur $1\frac{1}{2}$ croci, adeo ut acida sulphuris se receperint ad ferrum. Plura de his vide in tractatione de *sulphure*.

Observationes collectaneæ de ferro.

FErrum, quod continetur contra ignem vitri caustici, oportet esse tenue, ita enim bractea ferrea momento excandescit, & parvo tempore a cono radioso quasi perterebratur, ut multa foramina acquirat. Acta Lips. anni 1697. Ante speculum causticum Leoniense solvebatur clavus ferreus spatio 30 minutorum secundorum.

Notum est, quod ferrum ignitum sub malleo positum, quum tandem ab illa parte, quæ extra incudem & malleum tenetur, frigescere & obscurari incipiat, sub malleo tamen candescit magis & magis, quod imprimis in officinis & præsertim illis videre licet, in quibus ferrum in virgas tenuiores extenditur, quæ dein in fila sunt extenuandæ. Pariter etiam ferrum tam malleo percussum, quam etiam lima rasum & serra sectum valde incalescit. In *Bresslauis. Natur - & Medicin - Geschichten* referunt quendam *Hautsch* nominatum artem illam calluisse per 5 vel 6 percussiones mallei

ferrum

ferrum candefaciendi: ferrum enim per mallei percuſſiones facile alias candeſit, ſi in formam quadratam percutiatur; & ſuper incudem, percuſſiones fiant ſuper latitudinem ejus, non vero ſuper angulum aliquem, unde illi quam optime hoc facere poſſunt, qui huic rei aſſueti ſunt, ut fabri: ferrum etiam ſi præparetur melius eſt, ſcilicet ſi in aqua non exſtinguatur, ſed ſi per ſe refrigeſcat, quum malleo & incudi eximitur.

Quum vulgo notum ſit ferrum urgente æſtu expandi, & quaſi per gradus verſus ſolutionem partium ſuarum tumeſcendo & rareſiendo ire velle; particulis ejus præcipue laxius inſidentibus & ſubtile ſulphureis in motum citatis, urgente jugiter æthere jam rigidiſſimo & citatiſſimi motus, ſe ad quemvis gradum celeritatis ſic muniente, ſed de his videas Part. III. princip. *de æthere.* Verbo, ferrum non modo ſed etiam omnis metallorum familia expandi vult, & ſuis particulis ligantibus lora remittit, urgente & intendente ſe calore; & pariter quia ex proſapia metallorum unum genus citius per eundem ignis gradum particulatim a ſe recedit, quam alterum, ſeu liqueſcit, nam expanſio calida eſt liquationis gradus, dum ſcilicet partes ſubtiliores & minus ligantes jam magis & ſenſim fluere aut moveri incipiant, & quidem in unda ætherum jam citatiſſimorum & majore copia fluentium; hinc experientiſſimus van MUSSCHENBROEK machinulam ingenioſam ſibi paravit, cujus beneficio ipſum gradum expanſionis cujuscunque metalli, pariter ſolutionis calidæ, ſecundum augmenta caloris ut & frigoris, in quodam indice ſuper diſcum quendam verſatili & a rotis & tympanis dentatis, non aliter ac in horologiis circumacto, notare liceret; cujus tympana & rotulæ a regula pariter dentata & horizontaliter applicata circumactæ indicem ad exiguiſſimum caloris gradum & unguem ſenſibiliter moverent; regulæ applicuit ſecundum longitudinem filum ſeu parallelopipedum metallicum æquæ ubivis craſſitiei, ab una parte ſuper tendinem in bifidum foramen vel crenam inſertum, ab altera per cochleam regulæ rotarum motrici dentatæ applicatum: infra vero per ſpiritus in ellychniis accenſa flamma, per quorum numerum ab 1 ad 5 ignis intenſior aut remiſſior, citior aut tardior, ad libellam ſuperextenſo filo, & inter plures aut pauciores flammas laboranti ſuppeditari poſſet: ex periculis factis cum ſuo pyrometro, ut vocat, ſequentia de ferro obſervavit, & quidem tempore, quum thermometrum notaret 32 gradum, ſpirante vento occidentali, cælo nubilo, barometro ad $29\frac{1}{3}$ poll. elevato.

Ferrum per unam flammam alcoholis vini expanſum eſt ad 80 gradus indicis ſui; a duabus flammis ad 117; a tribus ad 142; a quatuor ad 211, a quinque ad 230 gradus ejusdem indicis. Chalybs vero ab una flamma ad 85 gradus; a duabus ad 123; a tribus ad 168; a quatuor ad 270; a quinque ad 310.

Obſervavit ferrum omnium minime inter metalla rareſieri, ſive id ab una ſive a pluribus flammis caleſiat; idcirco eſt commodiſſimum ad conſtruendas machinas, quæ a calore & frigore minime mutandæ forent, pariter etiam pendula horologiorum; menſuræ ulnarum & pedum.

Expanſio plumbi & ſtanni ab eadem flamma eſt fere duplo major quam ferri.

Deprehendit cohærentias metallorum in tractatu de *firmitate corporum*, cupri ſcilicet ut $299\frac{1}{4}$, orichalci uti 360; ferri 450; plumbi $29\frac{1}{4}$; ſtanni $49\frac{1}{4}$; quorum gravitates ſpecificæ ſunt, cupri 9000; orichalci 8000; ferri 7645; plumbi 11325; ſtanni 7320. Nempe fila ferrea diverſæ craſſitiei adhibuit, quæ eſſent in ratione ut 1. 2. 3. 4: quæ notata ſunt literis D. C. B. A, ubi (A) eſt $\frac{1}{10}$ pars pollicis Rhenland: ferrum (A) a 450 libris lente & parum elongatum eſt, cujus coni truncati diameter fieret 0,07 poll. ferrum (B) a 310 libris appenſis attenuabatur in diametrum 0,08 poll. coni truncati diam. 0,06. ferrum (C) a 230 libris attenuabatur in diametrum 0,06 pollicis; ferrum (D) a libris 130 elongatum in diametrum 0,05 poll. cohærentiæ ſecundum craſſities ſic forent A = 450. B = $337\frac{1}{2}$. C = 225. D = $112\frac{1}{2}$. Addit, fila omnia metallorum in attenuatione inſignem calorem concepiſſe.

Exploravit etiam, quantus foret calor plumbi incipientis liquefieri; adeoque in eandem capſulam, quæ virgam ferream cepit, pyrometro ſuo impoſitam, infudit plumbum, quod in crucibulo ad principium liquefactionis erat redactum, & vix vix fluebat; id virgam ferream 217 gradibus expandit: ſtannum vero primo liquidum rarefecit ferrum 109 gradibus, duplo minus quam plumbum. Bismuthum vero liquidum ad 300 gradus. Marcaſita aurea ad 169. ferrum vero a frigore incipientis glaciei ab aqua ebulliente rarefactum eſt 53 gradibus, chalybs ad 56. Obſervandum eſt, quod quilibet gradus pyrometri ejus notet $\frac{1}{12500}$ pollicis, unde in aqua fervente increvit ferrum $\frac{1}{1367}$ part. pollicis: virgæ cujuslibet metallicæ longitudo fuit $5\frac{4}{5}$ pollicis.

Obſervavit dein temporum momenta, intra quæ expanderetur ferrum uni flammæ alcoholis vini expoſitum (1.) ab una flamma ad tempus 9 minutorum ſecundorum expandebatur in 1 gradum indicis ſui: ad tempus 1 minuti primi & 2 ſecund. in 19 gradus ſui indicis: ad tempus 2′ 4″ ad 34°: ad tempus 3′ 4″ ad 47°: ad tempus 4′ 2″ ad 55°: ad tempus 5′ 3″ in 62°: ad tempus 6′ 6″ in 68°: ad tempus 7′ 2″ in 71°: ad tempus 8′ 2″ in 73°: ad tempus 9′ 3″ ad 76°: ad tempus 10′ 15″ in 78°, cum ceſſaret expanſio. Quum vero ferrum calefieret ope 5 flammarum, ſequens obſervata eſt ratio temporis & expanſionis, ad tempus 5 minutorum ſecundorum, index promotus eſt per 5 gradus; ad tempus 1′ 3″ in gradum 80°: ad tempus 2′ 6″ in 145°: ad tempus 3′ 3″ in 200°: ad tempus 4′ 9″ in 230° gradus. Præter adhuc plura experimenta, de quibus videas auctorem. Sed collatis experimentis ſuis obſervavit tempora & expanſiones perpetuo diſcrepare: pariter expanſiones non ſequi proportionem flammarum, ſed eſſe proportionaliter majores ab 1 flamma, quam a 2, a 2 proportionaliter majores quam a 3 flammis, a 3 majores quam a 4, & ſic porro.

Obſervavit etiam omnium citiſſime rarefieri ſtannum, tum plumbum, tum orichalcum, dein cuprum rubrum, tardiſſime ferrum, quippe elapſis

elapsis 4 temporis minutis secundis expanderetur stannum 5 gradibus, ferro post 9 min. sec. duntaxat producto ad unum gradum, unde plus quam novies velocius a primo applicato igne expanditur stannum, quam ferrum; hoc est, novies minore ignis copia stannum rarescere incipiet quam ferrum frigefactum ad 32 gradum thermoscopii: expansionis primæ velocitas in plumbo erit ad eam in ferro uti 9 ad 1; in orichalco ad eam in ferro, uti 5 ad 1. Expansionis gradus observati sunt secundum sequentem tabellam

	Ferri.	Chalybis.	Cupri rubri.	Orichalci.	Stanni.	Plumbi.
Expansio ab 1 flamma in medio	80	85	89	100	153	155
A 2 flammis in medio sibi proximis	117	123	155	200	-	274
A 2 flammis $2\frac{1}{2}$ pollices a se remotis	109	94	92	141	219	263
A 3 flammis in medio sibi propinquis	142	168	193	275	-	-
A 4 mediis sibi vicinis flammis	211	270	270	361	-	-
Ab omnibus 5 flammis	230	310	310	377	-	-

Instituit etiam per idem pyrometrum experimenta, quomodo ferrum & reliqua metalla a summo calore condensentur & contrahantur; elegit diem, quo gelu glaciem formare inciperet, thermometrumque indicaret 32 gradum inque loco amplo, ab omni parte clauso; factumque est tentamen cum ferro & metallis fere ad ruborem usque in igne carbonis calefactis: observavit, quo metalla essent calidiora, eo citius sublato igne contrahi; quo autem minus calida, eo tardius: pariter quæ metalla citissime ab eodem igne expandantur, ea quoque sublato igne, citissime contrahi: examinatum etiam est, qualis refrigerii ratio & gradus in vacuo obtineret, in quem finem simillimi cubi parati sunt, quorum quilibet pollicis magnitudinem æquaret; & ad æquale temporis intervallum impositi erant plumbo liquefacto, ut pari caloris gradu impregnarentur, unus dein suspendebatur in aere medio, alter in recipiente vitreo evacuato; & observatum est in vacuo suspensum corpus diutius calorem servavisse, quam id, quod in aere aperto esset. Sed ut accuratius examen institueret, per pyrometrum suum idem in aere & vacuo expertus est, & observavit sequentia.

Ferrum

Ferrum in vacuo	Ferrum in aere aperto	Chalybs in vacuo	Chalybs in aere	Plumbum in vacuo	Plumbum in aere
Gradus indicis in pyrometro					
0	0	0	0	0	0
12	10	11	10	11	10
23	20	22	20	22	20
35	30	32	30	35	30
44	40	42	40	47	40
55	50	52	50	-	-
65	60	62	60	54	45
70	65	72	70	60	50
75	70	82	80	65	55
80	75	87	85	70	60
81	76	92	90	74	65
—	77	97	95	79	70
82½	78	102	100	83	75
—	79	107	105	87	80
83½	80	112	110	91	85
84	81	113	111	92	86
—	82	114	112	92½	87
85	83	115	113	93	88
—	84	-	114	-	89
86	85	116½	115	-	-
—	86	-	116	94	90
87	87	117	117	-	91
—	88	-	118	-	92
—	89	-	-	-	93
88	90	-	119	95	94
—	91	118	120	-	95
89	92	-	121	96	96
—	93	-	122	-	-
90	94	119	123	-	-
—	95	-	124	-	-
—	96	120	125	-	-
91	97	-	-	-	-
92	98	-	-	-	-

Confeciſſe ſe ait pyrometra æque magna, denſa & longa & ſimillima, quibus obſervationes in aere & vacuo fecerat, pariter elegiſſe virgas æque longas, craſſas graveſque. Hactenus experientiſſimus van Muſſchenbroek.

Johannes Zanichelli tradit, ferrum fuſum in ſua concretione particulas minimas oſtendere figura pyramidali 4 lateribus inſtructas, quam depictam etiam oſtendit.

Vidi

Vidi ferrum quod diu & ut putem ultra 70 annos ſub terra in loco humidiori jacuerat reconditum, exeſum & fragiliſſimum, cumque frangeretur, in fractura inſtar marcaſitæ aquaticæ appareret, cum teſſulis & colore flavo nitenti.

Ferrum vetuſtum ferrugine commeſum in foco quodam ſub cineribus, ſulphur ſubtiliſſimum & tenuiſſimam flammam ſpargit & quam diutiſſime.

Si vena Mercurii teneatur in cochleari, & hoc ſuper ignem, ut Mercurius inde abigatur per fumum, ſi fumus ſit nigre flaveſcens, ſignum eſt mineram ferrum ſecum habere.

Ferrum, ſi ei diu multumque ignem adhibueris, per ſe in vitrum poteſt converti.

In argillæ & olei lini, item in olei victrioli & olei terebinthinæ miſcela ignis interventu aliquid ferri de novo produci Godofredus prolixe defendit, qui ipſe partem inter metalla ignobilia ſolum ferrum in ſpiritu nitri ſolutum a certa olei tartari per deliquium quantitate affuſa, circa vitrum ſuperius in arbuſculi formam excreſcere annotat, partim victrioli differentiam atramentique colorem nigrum a ſolis particulis Martialibus reſultare, dum acidum victrioli a gallis ſimilibusque concretis terreis & alcalibus ſulphureis declarat. Ex acad. reg. ſcient. vide acta Lipſ. anni 1709.

PARAGRAPHUS XVIII.

Particulæ & elementa ferri & victrioli Martis in aquis lacuſtribus, fluvialibus & fontanis; & quomodo dictæ aquæ a variis auctoribus probatæ ſunt.

DE aquis aliis non agere conſtitui, quam de illis quæ ferro imprægnatæ ſunt, nec de lacubus, quorum in fundo vena arenaria ferri invenitur; ſed de aquis & fontibus, quibus elementa ferrea inſunt. Plura quidem de his videre licet in tractatione de victriolo, uſque tamen quia tam ex victriolo & ſulphure, quam etiam ex ferro participant particulæ, ſuntque tanquam prima illorum elementa, hinc locum etiam hic merentur.

Quum enim probandæ ſunt aquæ, num illis victriolum Martis inſit, fiet hoc per adſtringentia; unde ſolutio ejus vel nigreſcit vel purpureſcit, prout acidum victrioli colorem alcalinarum particularum vel diminuit vel intendit; ſed de probis his melius videbis ſequentia. Notum enim eſt, victriolum ex puro ferro factum cum gallis mixtum colorem brune rubrum ad nigrum vergentem aquis inducere; at vero ſi cuprum ſit ferro admixtum, ſolutionem tunc nigerrimam apparere.

Aquæ medicatæ Sveciæ & acidulæ multiplices ſunt; ſuntque omnes fere victriolo Martis imprægnatæ, & atramentum victriolicum ſapiunt; circa quas multa experimenta facta ſunt, quæ omnia in medium afferre prolixum foret.

Aquæ Paſſiacæ.

DE fontibus in Gallia multa videas in *Hiſtoria Academiæ Regiæ ſcientiarum*, & quidem de illis qui ſunt in *Paſſiacis* & *Autolienſibus* vicis; illos ſpiritu victrioli ſulphureo aliquantum imprægnari ex eo concluditur, quod pulvis gallæ injectus aquam recentem rubeo colore inficiat, qui ſtatim evaneſcit; quum igni aut calori admovetur. Spiritus ſalis armoniaci, qui una cum tartaro calcinato extractus eſt, affuſus aquæ colorem lacteum impertitur, ſimul etiam parum pulveris albi & ſubtilis præceps decidit. Ex iis conjicere licet quiddam *victriolicum* iis aquis ineſſe; nam ex gallæ admixtione idem fere color præbetur, qui aquæ communi, cui *victriolum ferrugineum* adjicitur; niſi quod color ejus atro vicinior ſit. Verum ſi aquæ quid *victrioli* habent', id omne in ſpiritu aliquo volatili conſiſtit, quia hic color ſtatim evaneſcit, ubi igni admoventur: neque tamen acidum ſpiritum eſſe exhinc concluditur, quod ſpiritus victrioli una cum gallæ pulvere aquæ minerali affuſus perſpicuitatem non adimat. Quum ſeptem

hujus

hujus aquæ libræ in balneo Mariæ essent exstillatæ, in imo cucurbitæ, terra subflava multis fibris pellucidis & lamellis admixta, quæ talco non erant absimiles, resedit 5 circiter scrupulorum pondere: hæc terrestris materia crebris lotionibus purgata & a flavo soluta, pulveris talci pellucidi speciem præbuit: idque maxime cum microscopio subjecta & ferro candenti imposita in igne perspicuitatem suam amisit; atque instar gypsi calcinati visa est. Pulvis subflavus & levis ex lotione gypseæ materiæ superstes in alterum scyphum vitreum transfusus instar limi flavi subsedit, sed vix vicesima gypsi ponderis pars ea fuit: candenti ferro ad ignem impositus rubiginis ferreæ speciem præbuit, adeo ut suspicandi locus fuerit, hanc rubiginem ex marcasitis ferrugineis duci, quæ iis in locis copiose occurrunt. Nihil salis aut victrioli aut nitrosi apparuit; cum autem istiusmodi aquæ perparum *ferrugineæ* materiæ habeant, multum gypseæ, palam est, eas vix ullius esse utilitatis.

Aquæ de Forges.

AQuas percelebres in *Normannia* videlicet *de Forges* dictas ferri vena adhuc molli sive ente primo, ut loquuntur, ferri esse impRægnatas, ex additione pulveris gallæ, ex sale superstite & sulphureo colligitur. Nam succum parvæ iridis densatum viridi colore tingit. Spiritus salis ammoniaci nullam in iis efficit præcipitationem, perpaucum salis sulphurei post destillationem extractum.

Dominus Morin aquas *de Forges* etiam probavit & invenit illas ferro & victriolo imbutas: alias ab experimentis vulgaribus constare ait, solutionem victrioli cum gallarum tinctura mistam nigrorem subito inducere, non autem ejusdem victrioli spiritum, ut & eandem tincturam gallarum ferri limaturis superfusam nigrorem quidem contrahere, sed minus prompte, quam si solutioni victrioli misceatur. Quum pulvis gallarum aquis *de Forges* infunditur, puniceo colore statim tinguntur, qui quidem color per horæ dimidium adhuc intenditur, donec subniger fiat; argumento, has aquas non *victriolo* quidem imbutas esse, sed vel *tenuissimi ferri particulis*, vel *victrioli* quodam *spiritu*, qui ferri naturam habet. Hoc in loco tres fontes reperiuntur, la *Cardinale*, la *Royale* & la *Reynette*. Victrioli spiritus, quo hæ aquæ impRægnantur, 4 vel 5 dierum spatio ab iis se expedit; nam post id tempus infusione tincturæ gallarum nullo colore inficiuntur, atque omnis earum vis una cum spiritu evanescit. Hi tres fontes flocculos quosdam colore rubiginem referentes continuo emittunt, eosque adeo leves ac tenues, ut digitis comprehensi tactu imperceptibiles sint, qui tamen ab aqua non solvuntur ac figuram suam tuentur: hi crocum Martis prorsus æmulantur, quem non aliud esse constat, quam ferri rubiginem rore aut pluvia confectam. Superficies minerarum ferri, quas hæ aquæ præterfluunt, ab earum humiditate manifeste eroditur, ac leves hujus rubiginis membranulæ ab iisdem aquis abripiuntur.

Fontes

Fontes Vichi.

DE fontibus *Vichi* obſervavit Dominus Geffroy, & notavit aquas *Borbonenſes* lento igne in vaporem ſolutas ſingulis phyalis, quæ 18432 grana pendent, continere 63 grana materiæ cujuſdam terreſtris ac ſalinæ, quæ in fundo vaſis ſubſidet; aquas vero *de Vichi*, quæ graviores ſunt, duplam in eadem quantitate materiæ cujuſdam mineralis habere: harum aquarum fœculentam materiam nihil aliud eſſe quam ſalem acrem lixivialem omni ex parte ſimilem ei, qui a plantis extrahitur, quique cum omnibus acidis fermenteſcit, aliquam ei ſulphuris qualitatem immiſceri, quod manifeſte ſe prodit per lumen, quod ſatis ſenſibile & duraturum emittit, ſi hæc ſalina materies ferventi ſartagini obſcuro aere exiſtente imponatur; in aquis *de Vichy* majorem hujus ſalis copiam contineri; præterea portionem aliquam *ſalis victrioli* in iis eſſe. Aquas etiam *Bourbonenſes* & oppidi *de Vichy* examinavit etiam Dominus *Burlet*; ſeptem ſunt, ſed 6 fontium aquas examini ſubjecit; aqua in 2 Capucinorum puteis impenſe calet: in ipſo fontis cratere obſcura & ſubalbicans apparet, intra poculos tamen ſatis perſpicua eſt. Ejus odor gravis admodum, odorique vulgaris uſtique ſulphuris perſimilis: guſtu ſalſa admodum & potui ingrata, calorem diu conſervat. Thermometrum tubum 9 pollices præter phyalam longum habebat: hoc aeri expoſito, ejus liquor ad 24 lineam aſcenderat; eo intra magnum puteum quadratum demerſo, idem liquor ad 50 lineam; demerſo vero in parvo puteo ad 51 cum ſemiſſe pervenit. Aqua horum puteorum diſſolutioni aluminis & ſpiritus victrioli permiſta notabilem cum his fermentationem habuit: miſta vero cum aqua calcis turbida tantum facta eſt. Nullam papyro cœruleo rubedinem induxit; & cum tinctura nucis gallarum debilem colorem contraxit; nullam indidit ſolutioni heliotropii mutationem, ſyropum violarum viridem fecit. Quatuor libræ hujus aquæ in catino terreo per evaporationem ſolutæ duas drachmas & 60 grana fæcis præbuere. Dominus *Chamel* ex 8 ℔. aquæ 5 drachmas cum dimidia ejuſdem fæcis extraxit; dein per calentes cineres 6 drachmas & 32 grana hujus aquæ ad evaporandum poſuit, evaporatione finita, ſubſidentiam quandam albam, ſiccam, tum fundo vaſis tum lateribus adhærentem invenit: vas iterum pendens ejus pondus 3 granis cum dimidio majus repertum eſt; hinc rationem concluſit phyalam hujus aquæ 26 circiter grana ſubſidentiæ dare. Aqua de *Grille* minus calet quam aqua Capucinorum, immerſo thermometro ejus liquor 50mam lineam attigit, eandem ferme ſubſidentiæ quantitatem continet, lixivialem ſalem ſapit; perſpicua admodum eſt, a fonte ſcaturiens ingentes bullas excitat, ſulphur fuſum olet, calorem ſuum æque ac aqua Capucinorum conſervat, & in omnibus nullum inter illas diſcrimen invenit. *Aqua de Gros-bullet* tepens eſt, perſpicua admodum, acutioris ſaporis, quam aqua de *Grille*, odoris vero, qui aliquid Martis participare videtur. Lutum quod hujus aquæ rivulus, per quem fons ipſe exoneratur, interfluit, nigrorem habet. Hujus luti exſiccati partem a *magnete* trahi viſum eſt. Infuſione nucis gallarum eadem aqua intenſius tingitur & turbatur. Hujus aquæ phyala, facta evaporatione, ſub-

ſidentiam

ſidentiam præbet 18 grana majorem ea quam præbet aqua *de la Grille.* Cum omnibus acidis fermenteſcit. Cœruleus papyrus, qui ruborem per acidum induerat, colorem ſuum his aquis acquirit. Sal quo aquæ *de Vichi* impragnatæ ſunt, idem in omnibus fontibus videbatur, & deprehenſum eſt, eum eſſe ſalem *alcalicum mineralem*, qui in calidis fontibus volatiliores quasdam partes probabiliter habet cum ſulphureis partibus conjunctas. Sulphur tamen hoc nulla induſtria nulliſque experimentis omni a parte colligere datum eſt. Auctor ſulphureum quid in ſubſidentia harum aquarum reperiiſſe ſe putat, nam huic pruna in loco ſatis obſcuro ſuperinjecta, præter crepitum, quem ſalinæ ejus partes edebant, cœruleas quasdam flammulas emiſit, quæ accenſum pulverem pyrium olebant. Præterea cum eandem ſubſidentiam in ſpiritu vini per aliquod tempus ſolutam ſervaſſet, particulas quasdam pingues eandem ſupernatantes vidit: demum id quod ſenſibilius ſulphuris indicium eſt, terreſtrem ejus partem, poſtquam ab omni ſale purgaſſet, in ſpiritum vini injecit, poſt aliquot dies oleoſa quædam membranula in liquoris ſuperficie apparuit. Præter ſulphuris partem aliquas etiam ferri particulas in earum ſubſidentia deprehendit, præſertim in ſubſidentia aquarum *de la Grille, du Grosbullet* & fontium *Gorgnier.* Magnes etiam aliquot ejus partes attraxit: dein expertus eſt, cratem fontis, qui ab ea nomen habet, nec non parvum puteum Capucinorum quadratum, papyro-cœrulei coloris, qui heliotropii colore tinctus erat, cooperiit, ibique eo per noctem relicto, ſequenti die nullam in eo coloris mutationem notavit. Eidem papyro victrioli ſpiritu ruborem induxit, eodemque fontes iterum cooperiens, ſequenti die cœruleum colorem ab eo recuperatum vidit: hoc experimento confirmari videtur nullum in his aquis acidum volatile contineri.

Aqua de Corenſac.

DOminus Lemmery examinavit aquam mineralem de *Corenſac dans le bas Roverque;* ſaporem tantum ſubacrem & victriolicum habuit; frigida plane & odoris expers erat: hujus aquæ unciæ 12 in vaporem reſolutæ 18 grana ſalis cujusdam ſubfuſci ad albedinem accedentis, ſalſi ac parum victriolici præbent.

Aquæ Poguienſes.

AQuæ *Poguienſes* ſive de *Pougues* in agro *Nivernenſi* non multum aciditatis præ ſe ferebant, nec injectu gallæ pulveris rubeum colorem induebant, & tamen ubi recens eſt aqua, non parum rubet eo pulvere adjecto: aqua valde acida eſt. Ex aliquot ſpiritus ammoniaci guttis huic aquæ inſtillatis præcipitatio alba & denſa facta eſt. Aqua exhalata, quod reſiduum fuit in folia diductum & ſalſum idque aquæ communis & calidæ affuſione diſſolutum & filtratum ſuccum florum parvæ iridis viridi colore tinxit: cum oleo victrioli nullam fecit effervescentiam, ſed levem duntaxat fremitum.

mitum. Ex quo ſuſpicio fuit aquam illam mineralem per terras bituminoſas tranſire, in quibus minus eſt bituminis ſed major *vitrioli* copia.

Aquæ balnei de Avione.

DOminus Theophilus Griſonius de aquis *balnei de Avione* ſcripſit, & obſervavit, quod limpidæ & guſtui auſteræ ſint aquæ e fonte recenter hauſtæ. Dominus Mengus multum aluminis & minus ferri illis ineſſe dixit. Savanarola opinatus eſt conſtare ferro, alumine, ære. Baccius æque ferreas & aluminoſas exiſtimavit. De ferri minera dubitat auctor, ſed uſque ex probationibus ſequentibus demonſtrare vult, præter ſulphur etiam inibi eſſe *tartarum victriolatum*; ſed uſque excludit ferrum, quum tamen raro pyrites & victriolum detur, ubi non admiſta ſit portio ferri. Aqua admixta decoctis gallæ flavedine non nigredine inficiebatur. A portione concreti grumi hujus balnei minutiſſime pulveriſata infuſa in aqua communi cum pulvere gallæ nulla nigredo aquæ eſt impertita. In hujus aquæ unciam $1\frac{1}{2}$ inſtillavit oleum tartari & turbata eſt, ſed cito clareſcens colorem flavum vergentem ad rubrum adepta eſt, & in vaſe terreo verſata & exſiccata color apparuit, vel aurantii ſicci maturi aut æruginis ferri, hoc evenit cum aqua *Omphatice* a Mathiolo dicta, non vero cum aqua de *Avione*, quæ permixta oleo tartari, ſtatim converſa eſt in album colorem, ut lac, donec ab ea decantata fuit in fundo vaſis non pauca quantitas terræ albæ. Deinde æquam portionem aquæ poſuit in duobus vaſis vitreis, in alterutrum inſtillavit guttulas ſpiritus urinæ, in aliud guttas ſpiritus ſalis, & utraque lactea apparuit, non ſubrubra aut aurantii coloris, quod eveniſſe dicit ſi ferrea eſſet. In vitreo vaſe unciæ dimidium aquæ permiſcuit cum drachma calcis albæ vivæ & poſt 8 horas adhuc aqua alba erat, ſed aquæ ferratæ inducit colorem ſubflavum. Parum ſpiritus victrioli a pharmacopolis Senenſibus naturalis dicti, qui ab oppidulo *Silvena* defertur, in vas vitreum inſtillavit, & ex additis guttis olei tartari maxima ebullitio fermentativa exorta eſt, paullatim vero ſedata, ſubſtantia ſalina præcipitavit coloris ſubrubri, & eſt ferrum quod in eo liquore deliteſcit. Iterum cum uncia aquæ communis una cum guttulis hujus ſpiritus victrioli naturalis pulverem gallæ permiſcuit, & cito nigredo ſuborta. Sublimata portione terræ cujusdam flavæ *vallis Roſiæ* in *Senenſi* ditione, quæ ferrea habetur, una cum æqua portione ſalis ammoniaci & frigefacta, color corticum aurantii maturi ſicci obſervatus eſt, & in operculi concava parte ſalinæ particulæ ejusdem coloris repertæ: quod non evenit, eodem habito experimento de grumo concreto balnei de Avione; colorem enim album reperta ſuperficietenus præ ſe ferebant, tum in operculo cum in fundo alembici: diſrupta autem colore intus erant leucophæo; & ut certior fieret de abſentia ferri, ſupra grumum extractum ab igne inſtillavit oleum tartari, nec per hoc coloris ulla ſecuta eſt mutatio, & tamen in aureum aut ærugineum permutari oportebat. Nec alumen ei ineſſe ab experimentis conſtat, nam ex infuſo per noctem ligno Breſilio minutiſſime inciſo in aqua communi, per ebullitionem extracta tinctura & in vaſe vitreo permixta cum portio-

ne

ne aluminis rochæ, diſſoluti in aqua communi, multum ſuæ rubedinis amiſit, quod non evenit ex admiſtione grumi aquæ hujus: præterea in vinum mali punici ex facta mixtione aluminis minutiſſime pulveriſati, nullus illatus fermentativus motus, nulla coloris mutatio, a mixtione vero hujus vini cum pulvere grumi balnei, maxima exorta fermentatio ex ebullitione & ſpumeſcentia apparens, & paulo poſt vinum clarius quam antea obſervatum. Rurſus ex multa aqua harum thermarum igne abſumta habuit in fundo vaſis uncias duas fæcum, coloris fulvi obſcuri leonati dicti, ſaporis dulcis & ſubſalſi; ſi vero de ferri & aluminis minera particeps eſſet aqua, repertæ fuiſſent particulæ nigræ & ſubrubræ ratione ferri, & circum vitri parietes ad inſtar chryſtalli ratione aluminis, nam ex diſſoluta aluminis libra in 6 libras aquæ communis in vaſe quercino, & per plures dies ibi detenta, aqua guttatim per ligni poros permeavit, remanente alumine chryſtalliſato: idemque obſervavit diſſoluta portiuncula aluminis rochæ in calice aquæ communis. Dein ſupra alumen rochæ minutiſſime pulveriſatum, poſitum in vaſe chryſtallino oleum ſulphuris inſtillavit, & nulla introducta commutatio eſt. Poſt hac ſupra grumum aquæ *Avenionis* minutim pulveriſatum inſperſit parum olei ſulphuris & ſuborta eſt maxima fermentatio. Per ſequentia experimenta excludit præſentiam æris; annulum ferri terſum in aqua per 3 dies detinuit, & nulla rubigo apparuit. E contra in aqua communi parumper calida diſſoluta aliqua parte victrioli Cypri, in quo exſtat cuprum & ab eo extrahitur, in immerſo cultello ferreo ſtatim ærugo viſa fuit. Præterea hæc eadem aqua ex additis guttulis ſpiritus ſalis ammoniaci colorem thalaſſinum ſeu cœruleum *Turchino* dictum adepta eſt: quod minime evenit ex appoſito ſpiritu ſalis ammoniaci in aqua *Avenionis*, quæ lactea evaſit. 6 libræ hujus aquæ percolatæ per chartam bibulam, vel minimum terræ albæ depoſuerunt conſiſtentiæ butyroſæ & inſipidæ: deinde igne miti conſumpta aqua, fæces ad drachmas 3 conſiſtentiæ mellis, ſaporis dulcis ingrati, & adinſtar liquiritiæ elicitæ ſunt, quas nomine mellaginis indigitat; reliquiæ autem iſtæ diſſolutæ in aqua communi, abſumpta poſtea per evaporationem ad ignem, fæces repertæ ſunt, non variato colore, ſapore, conſiſtentia, & detentæ in vitro per 2 dies, exſiccatæ & per 4tam partem horæ calcinatæ, nullam contraxerunt flammam neque ſtrepitum, ſed ſemotæ ab igne, ſulphuris odorem ſtatim & poſt refrigerationem etiam emiſerunt, & deguſtatæ erant ſaporis ſalſi, quod non contigit ante calcinationem, quia particulæ ſalinæ & ſulphureæ velut intextæ in terreſtribus latebant. Deinceps in rubram tincturam baccarum contuſarum amaranthi bacciferi inſtillavit aquis calcis parum, & ſtatim rubedine abeunte ſaturata flavedo introducta eſt. Exploravit etiam an aquæ hæc inſperſio ſupra tincturam amaranthi reſtituat illi ruborem deperditum, & res pro voto ſucceſſit. Acutiem aquæ ardentis refractam obſervavit ex fruſtulis ſupradictæ mellaginis ſulphureo-ſalinæ calcinatæ in eam projectis, idemque eveniſſe ſpiritui vini tartariſato optime dephlegmato. Aquæ portione libris ſcilicet 15 ad ignem evaporata, fæcem diſſolvit in aqua communi, & per 3 horas detenta prope ignem, ut melius ſolveretur, colavit per chartam, opuſque hoc ter repetitum eſt, &

invenit

invenit semiunciam terræ subsalsæ coloris ambræ gryseæ, tandem evaporata hac aqua in balneo consueto, fæx inventa coloris leonati obscuri, saporis salsi acris & fere muriatici, & quo magis in ore solvebatur, subdulce quoddam gustabatur, fæx reliqua ad drachmas 3 circiter noctis tractu valde induruit, saporis salsi. Semidrachma vero igni valido calcinata, odorem sulphuris spiravit, & cito in nihilum abiit: ex quo infertur abundare partibus admodum volatilibus. Calcinata altera portione igni nimis forti maxima exorta ebullitio, & post horæ quadrantem ab igne semota fuit adhuc saporis salsi. Hæc rursus subtiliter pulverisata & soluta in aquæ communis unciis 11, per horam calore moderato, & per chartam percolata uncia semis terræ dedit parum salsæ coloris cœlestis: rursus evaporata ad siccitatem, inventa 1 uncia salis subacidi albi adinstar *tartari victriolati.* Ex nullo autem elato odore fœtido in his calcinationibus deducitur sulphur impurum non esse sed volatile. Tandem dicit præter salem & sulphur adesse plurimum terræ Travertinæ aut consimilis, ex quibus tribus balnei grumus constet: grumus enim ut & terra extracta & colata ebullit, & fermentatur ex superaffuso oleo sulphuris, quod fere prorsus privatur sua aciditate, ac in hac terra non secus ac in illa Travertini abditæ sunt particulæ acres. Qua vero quantitatis proportione in thermis *Avinionis* sal & sulphur exstent, ei patefecit destillatio 9 librarum hujus aquæ usque ad remanentiam unius libræ & dimidiæ, quæ percolata deposuit terræ insipidæ fere drachmas 11 coloris ambræ gryseæ. Evaporata inde aqua percolata reliquit scrupulos 5 mellaginis, & calcinata semidrachma solum reperta, absumtis 3 scrupulis cum dimidio partium volatilium & crassarum: in unciis duabus aquæ iterum dissolvit & per chartam colavit, & ab ea separata sunt grana 15 terræ insipidæ coloris cœlestis, & evaporata aqua in balneo consueto ad perfectam siccitatem, relicta sunt grana 20 salis adinstar *tartari victriolati* tum quoad saporem, tum quoad colorem.

Fons Lauchstadiensis.

Dominus Friedericus Hoffmannus de fonte *martiato Lauchstadiensi* scripsit prout sequitur: fons ad alvei latera ochram flavescentem egerebat; vitro excepta aqua turbulentam tantisper faciem exhibebat, & gustu explorata saporem Martialem & victriolicum linguæ imprimebat: insperso autem gallarum pulvere, purpureo perfundebatur colore: levitatem aquæ invento ab ipso hydrometere, animadvertit eundem capto ad fontem tentamine, gravitatem quandam mentiri, & pondere pluvialem aquam superare, domum autem delatam, hac leviorem esse & instrumentum altius mergi. Affudit dein spiritum victrioli & nitri, quorum utrumque aqua sine pugna sive conflictu excepit, quod tamen solenne est, si alcalinum elementum eandem incolit. Porro Mercurii sublimati solutionem adjecit, sed pariter neque rubicundus, neque flavescens, neque lacteus color, qui alcalinum fixum vel cum acido ruptum vel etiam volatile elementum prodidisset, in conspectum prodiit. Tum addidit solutionem Martis, itidem sine ulla subsequente mutatione, quæ si flocculos flavos protrudit, aut colorem nigrescentem induit, terræ

calca-

calcariæ & adſtringentis principii index eſt. Præterea oleum tartari per deliquium inſtillavit, quod quidem nullam edidit ebullitionem, nihilominus tamen pellucidam faciem tantiſper conturbavit, & leves albeſcentes floccos eructavit, ob tenue terreum in aqua contentum elementum. Denique gallarum ſolutionem infudit, quæ tincturam ſuſcepit ex atro brunam, nihil tamen ad ima dejectum, luculento indicio, hoſpitari in aquæ ſinu principium Martiale: indicia Martis luculentius perſpexit, quod induſia balneantium flavo colore inficerentur, & ovum humori injectum, brevi tempore quoad omnem putaminis ambitum, flavedinem indueret. Imprimis autem terra illa rubra bolaris, quæ non ſolum canalium, per quorum alveos aquæ decurrunt, parietes inveſtit, ſed etiam in conceptaculi lapidei, in quo aqua per hyemem aſſervatur, fundo copioſe ſubſidet & colligitur, Martialem indolem teſtatius prodidit. Quæ, quod nihil aliud ſit, quam ſubtilis ſulphureo Martialis terra & verum Martis crocum implicitum foveat, his compertum habuit tentaminibus. Cepit hujus terræ uncias duas; eandemque aqua prius elotam & a craſſioribus ſabuloſis partibus liberatam, in crucibulo primum leni igne ſiccavit, quo elapſo horæ quadrante, colorem fuſcum exhibuit, & aucto poſthac caloris gradu, peruſta intenſius rubere cœpit, & in genuinum Martis tranſiit crocum. Hunc poſt refrigerationem exemit, & addito dimidiæ ejus parti tantundem ſalis ammoniaci iterum igni debito modo ſubmiſit, ſublatis haud ita multo poſt nitidiſſimis floribus, qui ad 4 ſcrupulorum pondus accedebant. Tum his affudit ſpiritum vini rectificatiſſimum & præſtantiſſimam Martialem tincturam extractam eſſe animadvertit, quam tam ſolam, quam melius adhuc eſſentiæ amaræ ruptam ſubinde ad ſtomachum roborandum adhibuit. Præter Martiale autem hoc elementum, aquam fontis incolit etiam aliud quoddam, omnibus mineralibus aquis medica virtute nobilitatis, commune principium, ſubtiliſſimus ſcilicet ille ſulphureus & æthereus ſpiritus, cujus præſentiam plura phænomena planam faciunt atque teſtatam; ſcilicet ſuperius jam memoravit lancem hydrometricam aquæ recenter hauſtæ injectam, ſurſum ferri & gravitatem monſtrare, quæ mota & aeris acceſſui patente eadem diſparet. Porro aqua hæc vitro infuſa & longe magis patinæ ſtanneæ immiſſa carbonibuſque impoſita, innumeras bullulas emittit, in margine & fundo vaſis collectius conſidentes, quæ nihil aliud ſunt, quam ſubtiliſſimæ aereo æthereæ in aquæ ſinu contentæ partes: præterea eidem ſubtiliſſimo huic elemento in acceptis referendus tenuis ille halitus & vapor, quem aquæ exſpirant, quo fit, ut ſi copioſius ingurgitentur, caput quaſi temulentia & ſomnolentia afficiatur. Eadem etiam cauſa ſubeſt, quod latex algidiſſima quoque hyeme frigore non condenſetur, & humori, ſi curioſius aeris arceatur allapſus, diu ſine corruptione ſua conſtet integritas.

Alia adhuc de fonte *Lauchſtadienſi* facta ſunt experimenta, ſcilicet quod cum ſolutione aluminis nihil principio alteraretur, ſed dein aliquæ bullæ exſurgerent. Cum ſolutione lunæ coloris opalini fieret, qui ad rubrum vergeret. Cum ſolutione Mercurii ſublimati nulla mutatio, nec cum ſpiritu victrioli, nec cum ſpiritu nitri. Cum oleo tartari per deliquium

cum albis floccis ſupranatantibus. Per ſolutionem auripigmenti cum calce viva nigre virideſceret, ſed diaphanum uſque remaneret. Per ſolutionem ſulphuris cum calce viva nigre griſee præcipitaretur. Cum ſolutione gallarum coloris e nigro rubri fieret. Cum ſolutione lacmi parum alteraretur in rubrum.

Fontes Carolini.

DOminus Johannes Bergerus de fontibus Carolinis cap. 3, dum rationem inveſtigandi materiem & temperationem thermarum Carolinarum proponit, accuratius ante omnia examinanda putat varia foſſilia ejus regionis, in qua hæ calidæ manant, quæ in pyrite, ferri & ſalis cujusdam nitroſi, ejusque generis ſaxi calcarei, quod vocatur gypſum, venis potiſſimum conſiſtere pro comperto habet. Aquas ad libram circiter modo ex fonte hauſtas, injecto tantillo pulvere gallarum ad 2 vel 3 grana illico purpureſcere, infuſo oleo tartari per deliquium ſemper lacteſcere; cum ſolutione ſalis petræ & communis amice miſceri, ex ſale armoniaco autem ſalem volatilem liberare, cum ſolutione victrioli non ſine conflictu confundi, obſervavit. Exhalatione libræ thermarum unius ſedimentum albidum drachmæ tantum dimidiæ ponderis, & iterata ſolutione ſalem præbere chryſtallinum granorum circiter 25, ſaporis nitroſi expertus eſt. Dein capite 4to in genere has aquas ex ſale nitroſo per minima ſoluto & ramentis gypſi, ac diverſis tenuiſſime particulis *pyritis ſulphureis* ac *ferreis* conſtare, ea quidem proportione, ut ſextarius vel libra una aquæ grana ſalis minimum 25, pollinis vero gypſei grana circiter 4 vel 5, minimumque partium pyritis complexu ſuo contineat, daret. In ſpecie autem ſalem nitroſum thermarum pro aphronito habet.

Non enim inde, ait, procul ſitæ ſunt aluminis fodinæ, quæ inſignem pyritæ copiam oſtendant. Tophus, qui intus inferiuſque, in tubis iis reperitur lapis ruber & lateritius, is magnam partem ferreus eſt ex ochra pyritæ: ſi tophus ille uratur & in pulverem teratur, affuſa aqua, & agitato vaſe, videbitur pulvis gravis, ſplendens & ferrugineus ſubſidere, eique pulvis rubricoſus & albicans inſidere: admoto magnete tractum fuiſſe dicit, eique tenuiſſimæ inſtar ſcobis chalybeæ adhæſiſſe: in aquas calidas injectis gallis, illico dilute purpuraſcere, eo modo quo aqua vulgaris, limato affuſa ferro, injectis gallis ſolet. Abit autem color hic una cum calore, isque, cadente ad fundum pulvere gallarum, ob conjunctionem ochræ rubello, primum in jucunde viridem, dies aliquot durantem, ac demum ſenſim in aureum, vel ſuccineum. Sed ubi pulvis gallarum in aquas has frigefactas injicitur, nihil purpurei coloris apparet; ſed paullatim aqua primum turbida redditur, deinde albicans evadit, & ſimul lactei coloris aliquid ad fundum demittit: cumque ita per noctem relinquitur, fit primo viridis, poſtea aurei coloris. Aquæ licet ſemel refrigeratæ iterum calefiant, tamen ab injectis gallis non purpuraſcunt, ſed ut prius color albicans, viridis & ſuccineus color ordine ſuccedit: ſed ſive caleant ſive frigeant, ab infuſo oleo tartari per deliquium, aut ſale ſimili liquato, ſine lucta in modum emulſio-

emulſionis lacteſcunt : ſyropum violaceum braſſicæque rubræ ſuccum viridem ac herbaceum reddunt; tincturam rubram ligni Braſilienſis exaltant; cœruleum heliotropii colorem, ab acidis mutatum & rubentem, inſtaurant; ſolutionem Mercurii colore mali aurei præcipitant. Miſcentur aquæ amice cum ſolutione ſalis communis, cum ſpiritu ſalis ammoniaci, ſalibus volatilibus aliis. Aurum ex aqua regia deturbant, & cum acidis omnibus vehementer luctantur, cum eructatione bullularum diu perdurantium; a ſpiritibus ſulphuris & victrioli ſaporem recipiunt acidularum æmulum, nulla coloris facta mutatione. Quum exhalaretur, & dimidium per alembicum tranſiiſſet, odor acer, volatilis & ſulphureus nares tanta vehementia feriebat, ut perferri nequiret: ſedimentum erat albidum cum aliquo rubello, flavo, ſaporis alcalici & ſalſi, odoris nullius, quod fortiter cum acido ebulliret, dedit admoto magneti quasdam pyritæ ferreas moleculas; aqua pura ſolutum & colatum, ſal dedit alcalicum, fixum & nitroſum, figura ſtriata & plumoſa, coloreque albo partim, partim dilute flaveſcente. Iterata ejus ſolutio odorem præbebat ſuavem violaceum, inſtar lixivii ſalis tartari, nitrique fixati; factaque, quanta ſatis eſt, liquoris exhalatione, ſal purior fiebat & chryſtallinus, atque in tenues longasque nitri ſtirias, cum intertextis ſalis communis cubis apparebat, ſaporis penetrantis alcalici, ſalſi, & cum amarore quodam refrigerantis ſive nitroſi, relicto in filtris polline albo, ejusdem naturæ calcariæ, ac innatans aquis in balneis & ſolutionibus tophorum uſtorum, cuticula. Cum ſale illo, quod notandum eſt, omnia phænomea, quæ aquarum ipſarum cum ſyropo violaceo, Mercurio ſublimato, rebusque aliis, mixtione fierent, melius evenire; admiſto eodem liquoribus quibusque acidis, inſignem oriri ebullitionem, cum ſpiritu victrioli tantam, ut vitrum incaleſcat. Inde vero ſal emergit compoſitum, ſimile nitro victriolato, ſive arcano duplicato, ſi cum acido victrioli, vel nitro cathartico, & arcano tartari, ſi cum acido aceti conjunctio facta fuerit. Tumultuatur idem ſal cum ſolutione victrioli, unde ſeparata ochra, nitrum quoddam victriolatum pariter conſurgit. Sed acrius efferveſcit cum ſolutione auri in aqua regia, & aurum vehementer fulminans præcipitat, ac loco ſalis tartari, additum duabus ſulphuris, & tribus ſalis petræ partibus, pulverem reddit fulminantem. Idem ſal laminæ candenti ferreæ impoſitus, illico liqueſcit, & inflatur ac tumet in bullulas, uſtusque penitus ſalis alcalici albi cum amarore ſolito aliquid relinquit, qui cum acidis efferveſcit, & candenti laminæ denuo impoſitus, haud liqueſcit, crepitat tamen & ſaltat. Hæc clariſſim. Joh. Goth. Bergerus.

Prudel circa *Carlsbad*, 2 libris aquæ evaporatis remanſit 1 drachma, quæ dabat 1 ſcrupulum ſalis, grana 8, & grana terræ 15. Per ſolutionem aluminis non multum præcipitabatur. Per ſolutionem lunæ lacteſcebat, ſed dein cœruleſcebat. Per ſolutionem Mercurii ſublimati parumper præcipitabatur. Per ſolutionem ſacchari Saturni lacteſcebat & ſtatim præcipitabatur. Per ſolutionem victrioli Martis habebatur præcipitatum pallide carnis viridescens. Per ſpiritum victrioli fortiter efferveſcebat. Per ſpiritum nitri non tam multum; per oleum tartari per deliquium ſuppeditabantur

bantur flores albi. Per aquam calcis vivæ copia infusam præcipitabatur. Per solutionem auripigmenti cum calce viva præcipitabatur albe sed parum. Per solutionem sulphuris cum calce viva plane lactescebat & turbabatur. Cum solutione sulphuris cum sale tartari turbide flavescebat. Cum solutione gallarum nulla mutatio: cum syropo violarum flavescebat.

Acidulæ calidæ circa Prudel. Aqua per solutionem aluminis albescebat. Per solutionem lunæ lactescebat, dein amethysti instar cœrulescebat, ad fundum præcipitabantur albi flocci. Per solutionem Mercurii sublimati nulla fiebat mutatio. Per solutionem sacchari Saturni lactescebat & cito præcipitabatur. Per spiritum victrioli fortiter effervescebat. Per spiritum nitri parum. Per oleum tartari per deliquium lactescebat, dein albe præcipitabatur ad fundum. Per aquam calcis vivæ turbabatur, dein clarescebat. Per solutionem auripigmenti cum calce viva præcipitabatur aliquid album ad fundum. Per solutionem sulphuris cum calce viva fiebat coloris pulchre opalini. Per solutionem sulphuris cum sale tartari, albide flavescebat, sed parum præcipitabatur. Cum solutione gallarum nulla fiebat mutatio. Syropus violarum cœrula remansit. De his in *Bresslauis. Natur-und Medicin-Geschichten.*

Aquæ Ægranæ.

EX $3\frac{1}{2}$ ℔. evaporatis remansit 1 drachma, 2 scrupuli; ex quibus separatis habebantur 4 scrupuli, 3 grana salis & 10 grana *ochræ.* Cum solutione aluminis ebulliebat, sed sine præcipitatione. Cum solutione lunæ lactescebat & album remanebat cum floccis crassioribus. Cum solutione Mercurii sublimati parum albescebat cum bullulis & pellicula. Cum solutione sacchari Saturni lactescebat & celeriter deturbabatur. Cum solutione victrioli Martis præcipitabatur in pulverem album cum cauda pavonis. Cum solutione Veneris præcipitabatur ad album viride. Cum spiritu victrioli ebulliebat mediocriter. Cum spiritu nitri debiliter effervescebat. Cum oleo tartari per deliquium præcipitabatur albe. Cum aqua calcis vivæ remanebat pellucida. Cum solutione auripigmenti cum calce viva plane nigrescebat & fœtebat instar ovi fœtidi. Cum solutione sulphuris cum calce viva præcipitabatur albe, supra vero plane nigre. Cum solutione gallarum primum flavescebat, dein per vices bruneo rubrum colorem adipiscebatur. Cum syropo violarum viridescebat: vide *Bresslauis. Natur-und Medicin-Geschichte.*

Acidulæ ad klein Engstinger.

PEr solutionem aluminis lente evasit coloris opalini, sed tandem præcipitabatur instar floccorum. Per solutionem lunæ aliquantisper effervescebat, sed per vices rubescebat, tandem rubeum plane evasit. Cum solutione Mercurii sublimati limpidum remansit cum aliqua cuticula. Cum solutione sacchari Saturni statim fiebat opalum & opacum, & præcipitabatur ad fundum. Cum solutione victrioli Martis primum nulla reagentia, tandem

tandem præcipitabatur. Cum ſolutione Veneris per vices fiebat viride inſtar celadon. Per ſpiritum victrioli efferveſcebat cum bullulis. Per ſpiritum nitri parum efferveſcebat. Per oleum tartari per deliquium turbabatur, ſed clareſcebat iterum, cumque plus injiceretur, iterum turbabatur. Per ſolutionem ſulphuris cum calce viva lente flaveſcebat, tandem præcipitabatur albe cum fœtore. Per ſolutionem ſulphuris cum ſale tartari lente flaveſcebat, tandem albeſcebat. Cum ſolutione gallarum per gradus obſcurum evaſit cum cuticula. Cum ſyropo violarum virideſcebat. Cum ſolutione lacmi ſtatim limpidum & rubrum fiebat. *Breſslauiſ. Natur- und Medicin-Geſchichte.*

Fons Tſchagunenſis.

DOminus Jacobus Franciſcus Vicarius in *hydrophylacio novo* de aquis fontis *Tſchagunenſis* etiam egit; in ſuperiori loco duplicem comparuiſſe venam dicit, ſulphuream unam, alteram *victriolaceam*: aquam vitro exceptam odorem acidulum exhalaſſe, vix autem notabili acore linguam titilaſſe, ac ultra menſuram hauſtam appetitum ſtimulaſſe; ſexto ad fontis ſcaturiginem *bolarem* quandam *terram rubram* ſive ex flavo rubellam copioſiſſime ſubſediſſe; aquam vero nec piſcium vitæ protrahendæ, nec ciceribus emolliendis accommodatam, lac coagulaſſe. In aquæ ad prædictam methodum ponderatæ uncia qualibet duo fere grana mineralium delituiſſe. Ab aqua ad normam veterum deſtillata merum phlegma inſipidum, a nullo alio liquore alterabile prodiiſſe, capite mortuo pariter inſipido relicto. Evaporatam eandem aquam chryſtallos minimas cuſpidales & inſipidas exhibuiſſe, quæ nec cum alcali nec cum acido ebullierint, ab acido tamen ſpiritu ſine ſtrepitu diſſolutæ; ultimo ab oleo tartari per deliquium & ſpiritu urinæ, neutiquam vero ab acidis ſpiritibus, nec a nitri, ſalis communis & aluminis ſolutionibus turbatam aquam fuiſſe, cum deſcenſu coaguli quaſi albi æqualis illi, quod pars prorſus modo ex victriolo albo conſuevit præcipitari.

Fontes Spadani.

INter fontes Spadanos eſt unus *Geronſter* dictus ob *ferreum* & ſulphureum nidorem præter *victriolica* effluvia, ſulphuris etiam *ferrique* minera ſaturatus. Communis & omnibus quatuor Spadanis fontibus eſt multicolor quædam iridiſque cœleſtis æmula pinguedo, aquæ vaſe terreo concluſæ innatans, quæ liquidum ſuccitrum videtur, ob ejusdem ſaporem flammamque ſulphure clariori editam. Id etiam commune habent, ut eorum alvei aut canales rubro vel ſubflavo colore inficiantur a *ferri matre* ſeu *rubrica* deducto: præterea ranas injectas, aſtacos ac piſciculos occidunt, nondum circa majores periculo facto.

Aquæ hæ alias ſaporem acidum & *ferrugineum* præ ſe ferunt, aceti rubri colorem gallæ additione induunt; nulla ex affuſione ſpiritus ammoniaci facta eſt in iis præcipitatio. Poſt deſtillationem pulvis inſtar *ferreæ rubiginis*, ſal itidem ferrugineus extractus eſt.

Claſſis III. de ferro.

 Aquæ

Aquæ Provinenſes.

DOminus Giure in libro de aquis mineralibus, quæ *Provini* reperiuntur, eundem in his aquis ſaporem ineſſe ait, quem in *aquis fabrorum*, ubi *ferrum* exſtinctum eſt, ac diverſis in glebis varios coctionis gradus animadvertit, cum alibi flavæ, alibi rubræ, interdum nigræ appareant. Hanc *ferri* venam cum per biduum ſoli expoſuiſſet, mollis inſtar argillæ aqua dilutæ permanſit, ſed exſiccata ad ignem *ferrum* redolebat: fuſa velut ſcoriam ferri exhibuit: cum ex ferri vena mollior eſt, & aqua diluitur, tum ſpeciem præ ſe fert amurcæ aut fæcis olei. Ubi aeri diutius exponitur, durior evadit & in grana concreſcit, quæ nullam vim aquis tribuunt.

Aquæ minerales Ilmingtonenſes.

DOminus Samuel Derrham de aquis mineralibus *Ilmingtonenſibus* ſcribens illas de *victriolo Martis* participare putat: ſcilicet aquas *Ilmingtonenſes* in ſe luſtratas colore multo pallidiori apparere, miſtas vero cum violarum ſyropo in viridem mutari: cum pulvere autem gallarum colorem modo purpureum, modo etiam nigrum contraxiſſe; quippe a decima ſexta grani gallarum parte vel integrum aquæ ſextarium ſeu pintam colore tinctum fuiſſe purpureo, quem magis tamen conſpicuum, ac ſyropo roſarum Damaſcenarum cum aqua ſimplici miſto perquam ſimilem, octava ſaltem grani gallarum pars adjecta reddiderit. Non ſecus ac major pulveris gallarum quantitas addita obſcuriorem ac atramentoſum penitus aquæ colorem induxerit. Ab aquæ ejusdem pinta ſicciori tempore trutinata, pintam aquæ communis dimidiam fere drachmam fuiſſe ſuperatam: humidiore autem tempeſtate, & ubi *ochra* jamdum ſubſederat, æquilibrium utramque inter aquam adfuiſſe, unde fere nullum certum cujuslibet aquæ fontanæ definiri poſſe pondus conjicit. Aluminis nihil aquis his ineſſe e comparatione harum cum aquis aluminoſis facta perſuadet, aluminis ſiquidem ſolutionem oppido lacti inferre coagulum, non item aquas Ilmingtonenſes. E diverſo aquas apud Ilmington fæces alvinas inficere nigredine ſecus ac aquas imprægnatas alumine, cui ipſi ſolenne alias eſſet, ſi cum ſpiritibus urinoſis, verbi gratia, ſpiritu cornu cervi efferveſceret, cum pulvis tamen rubellus poſt evaporationem aquæ Ilmingtonenſis relictus non niſi cum acidis in efferveſcentiæ abiret motum. Pulvis etiam poſt evaporationem reſiduus multum a nitro diſcrepare obſervatur; deinde vero deſtillatæ aquæ eædem partim aquam fundant prorſus inſipidam, nec odore ſulphureo nares ferientem; partim autem ſuppeditent remanentiam, quæ uti & ſedimentum carbonibus vivis aut ferro candenti impoſita, ſulphuris communis adinſtar nequaquam concipiat flammam. Quod vero aquæ prædictæ, ubi aliquandiu ſtagnaverint, cuticulam ſive cremorem quendam ſubcœruleum in ſuperficie contrahant odoremque tetrum exhalent, non tam ſulphuri cuidam adjudicat communi, quam putrefactioni ſulphuris embryonati, cum minerali ſimul apportati tantillum exaltanti; concludit proin e mutationibus, quibus e pulvere gallarum fons Ilmingtonenſis potitus,

hunc

hunc, ingredi omnino *victriolum:* cumque aquæ Ilmingtonenses talem *ochram* obtineant, quæ ad *terram mineralem* potius *ferri* quam cupri accedat, hinc *victriolum Martiale* inesse putat: quod ut demonstret, subnectit: 1. aquam vulgarem victriolo Martis impraegnatam eodem propemodum sapore infecisse linguam. 2. Utramque aquam a minori gallarum portione colorem acquisivisse purpureum, sub hac tantum disparitate, ut purpureus aquæ mineralis color ad rubrum, solutionis vero victrioli ad cœruleum magis accederet, quod tamen discrimen ab ochra subrubra saltem aquæ minerali combinata, provenire, nec diversam arguere materiam, prolixe satis evincere satagit. 3. Aquam utramque a majore gallarum copia atramentoso colore ita fuisse tinctam, ut nigredinem hanc, ob rationes additas, modo cum transparentia pristina adjecto acido commutarit, modo etiam ab alcali instillato denuo recuperaverit. 4. Aquam neutram lacti conciliasse coagulum; 5. vero utramque aquam parum ab oleo tartari per deliquium fuisse præcipitatam. 6. Terram subrubram post evaporationem relictam, item ochram sponte sua subsidentem, cum paucis aliquot guttulis spiritus nitri æque ac victrioli instillatis, notabilem & cum spuma fumoque sociatam concepisse ebullitionem, cui similem quoque in victriolo Martis a spiritu nitri, non tamen a spiritu victrioli, cum ab hoc ferrum in victriolo Martis perfectius jamdum, ac quidem in aqua minerali ab acido esurino saturatum sit, annotatam fuisse effervescentiam. 7. Denique sal & terra insipida post evaporationem multam superstite, convenienter extractum, colorem quidem pallidum, figuramque irregularem obtinuisse, eosdem tamen cum *victriolo Martis* dedisse effectus.

Balnea Pisana.

DOminus Josephus Zambeccari balneis *Pisanis* inesse putat sal commune, nitrum, talcum, gypsum aut terram albam ac *victriolum* simul: primo quæsita est temperies exactissimo thermometro 50 graduum, & compertum est thermalem æstum ad 36 gradum ascendere; ad quem etiam Syrius ardens & humanus calor perveniunt. Secundo chrystallinus emicuit nitor. Tertio insipida pene deprehensa est, nullam inducens nauseam epota. Quarto aquæ plumbeis organis destillatæ & Mercurii sublimati solutioni immixta, vel etiam oleo tartari permixta, lacteum colorem exhibet, qui ad flavedinem vergit; si solutionem victrioli in aqua communi factam recipiat. Quinto dum in vapores resolvitur, sedimentum unius denarii ponderis ad quamlibet aquæ libram partim parietibus vitrei vasis partimque fundo velamenti adinstar inhæret, albissimi ac veluti gypsei coloris, tenuissimis ac perspicuissimis filamentis, chrystallorum in modum, distinctum. Sexto, antequam hoc sedimentum penitus exsiccaretur, acuti salis saporem præferebat, qui tamen brevi evanescens, granulorum arenæ insipiditatem æmulabatur. Septimo cum victrioli spiritu effervescentiam init eidem similem, quam idem spiritus cum oleo tartari aggreditur. Octavo idem sedimentum victrioli aqua solutum, ejus virorem & claritatem obscuro ac flavo colore intensiori turbat. Nono at cum gallæ tinctura com-

commixtum, hanc colore imbuit obſcure virenti, materia quadam cinerea fundum petente gypſo ſimili, quo etiam gallæ tinctura diluitur. 10. Hoc & itidem præſtitit idem ſedimentum diligentiſſime edulcoratum omnique ſale ac ſapore denudatum. 11. Inſipidum hoc ſedimentum nullo modo a gypſo differre, & potiſſimum idem eſſe cum eo, quod circa ſupradicti balnei vicina loca reperitur, & quo utitur natura, ceu thermali aquæ potiori elemento. 12. Illa vero tenuiſſima ac perſpicuiſſima filamenta talco efformantur in ſtamina quædam fuſo vulgo *Spechio d'aſino* dicta, cujus feraciſſima eſt circumſtans tellus. 13. Aqua, qua ad inſipiditatem uſque edulcoratum eſt ſedimentum, per chartam trajecta, ſal gemmæ vel commune exhibuit, ſapore & cubica figura obvium: uti etiam ſal nitrum hexagonis chryſtallis & acuto quodam frigorifico ſapore manifeſtum; quod nitri parietibus inhærens etiam occurrit, nexu quodam ſe contextu filamentorum fundum occupante, quod forſan matricis adinſtar hexagona nitri priſmata concludit. 14. Huic aquæ ſingularis vis ineſt; alba lintea colore inter flavum atque æruginoſum medio, *aquæ victrioli* in modum tingere ipſaque ſaxa balnei fundo indita. 15. Circa parietes, qui aquarum ſuperficie perluuntur, ſubſtantia quædam hæret *victriolici* coloris *ſaporisque auſteri ac ſtiptici.* 16. Denique unctuoſa quædam materies hac aqua vehitur, qua perfuſa tellus ita oblinitur, ut gliſſenti pedi calcar addat. Cum autem thermale ſal ignitis laminis admotum accendatur, haud ægre evincitur, eidem ineſſe florem quendam ſulphuris aut bituminis puriſſimo oleo, petroleo aut ſimili ſubſtantiæ reſpondentem.

Idem auctor deſcribit etiam *Balnea Piſana* montis *Sancti Juliani* dicta; primum balneum *Bagnetto*, balneum parvum dictum in thermometro 50 graduum, 37 gradum caloris attingit. Secundum balneum calidum, *Bagno caldo*, 39 gradum. Tertium balneum grande, *Bagno grande*, ſeu balneum ad ſcabiem, 37. Quartum balneum parvi putei ipſius balnei magni *del Pozzetto del Bagno grande*, 37. Quintum & ſextum, balnea de *Duciis de la Daccia*, quorum unum maribus, alterum fæminis dicatur, 36. Septimum balneum Reginæ 40. Octavum fons hujus balnei 37. Nonum balneum nervorum 34. Decimum balneum ad tineam 36 gradus incaleſcunt. Quo tantum videntur differre, cum ratione miſcibilium non multum diſſentiant. Carent tamen rubrica ac talco, quibus exceptis cum balneo de aquis integre conveniunt, dum ſal commune, nitrum, *victriolum*, bitumen, ſulphur ac gypſum in ipſo monte ſancti Juliani abundans contineatur. Nidorem ſulphuris redolent, lenem tamen atque olfactui innoxium. Ex ipſis balneorum ductibus ſal nitrum efflorеſcit; quod calidam cum calchanto ebullitionem init; atque ex ipſis aquis omnibus unctuoſitas quædam bituminoſa ſecedit fundo ac lateribus continentium vaſorum infixa, quarum ſedimentum analyſi per ignem adeptum cum oleo tartari neque efferveſcit, nec bullulas aut ſpumam effundit, quod a miſcibilium numero alumen excludit. Harum aquarum mixtio cum aqua victrioli flavam exhibet tincturam, ac multo ſaturatiorem redditam ab aquis parvi putei ipſius majoris balnei: cum ſublimato ſoluto dealbantur:

& gal-

& gallarum aut aluminis ſolutioni permixti colorem non mutant, quem lacteum reddit oleum tartari atque aqua roſarum. Sedimenta harum aquarum quantitate differunt: nam ex 13 libris aquæ parvi putei balnei majoris totidem tantum denaria deprompta ſunt: & 13 libræ balnei Reginæ 5 denaria exhibuerunt. Hæc omnia, exceptis iis ab aquis putei parvi ſecedentibus, inſipida deprehenſa ſunt, aut ſaltem minus intenſe ſalſa: dum illud aquarum ipſius putei parvi manifeſte ſalſum eſt, ſale tamen facile ſaliva ſolubili ac minus acuto. Hoc etiam ſedimentum aquam victrioli ad flavedinem denſiorem mutat, ac prævia fermentatione materiem flavam vividiorem præcipitat: idemque ſolutum communi aqua ſimul cum ſublimato ſubalbidum colorem promit, ac cum gallæ tinctura ad virorem accedit, *victriolicæ mixturæ* haud levi argumento.

In aquis *balnei nervorum* certa ſulphuris portio ſpeciatim diſſolvitur, quod argenteos nummos aureo colore tingit, non ſecus ac aquæ *Bathenſes* in Anglia. Tartarum vero Piſanis Duciis inhærens duorum generum eſt, unum craſſum ac fixum eſt tartaro vini ſimile; alterum tenuiſſimum ſub vaporis ſpecie ex aquis elatum; atque in earum ſuperficie ſubtiliſſimi filamenti adinſtar concretum, facile in tenuiſſimum pollinem friabile, lenis ſaporis nitroſi. Hic pulvis ipſis aquis commixtus ſarcoticus fit, a quo lota ulcera validiſſime exterguntur.

Aquæ Blandulæ.

DOminus Valisnerius de *aquis Blandulis* facta aquæ leni ad ſolem evaporatione, in fundo vaſis ſedimentum nigrum, viſcidum, tenerum atque floribus caſſiæ ſapore & colore ſimillimum remanſiſſe ait. Grata aciditate linguam feriiſſe, nec ad ſolem, ut terreſtria ſolent, exſiccari, ſed ſemper tenellum apparere; credibile inde exiſtimat conſtare bitumine balſamico & *floribus victrioli.*

Aquæ in agro Mutinenſi.

VAliſnerius de fontibus victriolatis in rure dicto *victriola* in agro *Mutinenſi*, dicit ob partes victriolicas & atramentoſas eis veſtes albas immergi & nigras extrahi: aqua alias limpida eſt, ſaporis omnis expers, terram tamen lacuſtresque herbas, quas lambit, flavo ferrugineo colore inficit. Innatat illi, telæ adinſtar ſubtiliſſimæ materia levis, iridis colores æmulans, quæ exſiccata pollinem aureolum dabat. Lutum in imis nigerrimum eſt aptiſſimumque operi tinctorio. In his medicatis fontibus agreſtis populus pannos lineos laneosque nigrat, non ſine tamen aliqua præcedente præparatione, ut intimius ſaturentur.

Fons Weſtrogothicus ejusdem indolis, Sveciæ.

IN Weſtrogothia Sveciæ eſt receptaculum quoddam aquarum, exigui lacus inſtar, in quod aquæ ex tribus fontibus influunt, fontes invicem

non diſtant ultra 4 vel 5 ulnis, ex uno fonte ſcaturit aqua dulcis & omnis ſaporis expers; ex altera aqua parum *victriolata*; ex tertio aqua admodum *victriolica*, quod ex ſapore ut & ex *ochræ* & *rubricæ* abundantia colligi poteſt, quæ fontem circumcirca obſidet & præſertim tramitem alveumque inde fluentis aquæ: hæ ſcatebræ aquas ſuas in unum receptaculum exonerant commiſcentque; in fundo hujus receptaculi eſt terra vel humus nigra, cujus ope denigrari ſolent veſtimenta, & nigredine pulchra & nitidiſſima imbui, ſed prævia quadam præparatione, non aliter ac in aquis præmemoratis Mutinenſibus; ubi etiam veſtes luto fontium immerguntur.

Fons Lælius.

DOminus Gratianus Bergomenſis de fonte *Lælio acido Recobarii* ſcripſit, quod accuratum fontis examen inſtituerit, & illum coloris chryſtalli inſtar pellucidum adinvenerit, odorem ſulphureum & *ferruginoſum*, ſaporem qui gratum admodum acorem linguæ impreſſerit. Tactilium qualitatum, quæ præter mirandam frigiditatem, aſperitatem haud modicam præ ſe tulerunt, non aliter ac ſi *calcbantum* ibi nitrumve ſolutum fuiſſet, pondus ejus communibus aquis eſt levius, inito per æreometrum ac bilancem experimento: dein inductis de induſtria variis coloribus, facta aquæ evaporatione, inſolatione, putrefactione ac deſtillatione exploravit, nihil aliud ibi delituiſſe quam ſpiritum quendam ſubtilem, penetrantem, acidum ac ſumme diſſolubilem, *ferri venam* corroſam & ſponte ſubſidentem, atque effectus fere omnes, qui ex *victriolo* haberi conſveverunt.

Fontes & balnea Italica.

BAccius mentionem faciens aquarum ferruginearum, dicit: Bona Latii pars atque Campaniæ, ſi qualitas ſoli ac venarum quarundam reſpiciatur, tota pulvere illo Puteolano ſcatet, nigro, ſicco ac ferri metallo quam ſimillimo; & ex aquis perraras idcirco hæc tellus obtinet ſinceras, & quæ non ſint aut acidæ, aut ſalſæ aut *ferrugineo* ſapore. In *Bajanis* plures ejusmodi venæ *ferrugineæ* dictæ, ſuccellaria, & quæ olim cognomento ſolis & lunæ erant inſignes.

Balneum Avinionis in Senenſi, *ferrugineæ* eſt naturæ, nec minus id ſordes ipſæ, quæ juxta canales indurantur, ſignificant, partim rubiginoſæ & duræ, partim viſcoſæ, virides & lividæ.

Ficuncella aqua temperate calida ac limpidiſſima eſt, ac guſtui non ingrata, niſi *ferrugineo* quodam ſapore ac ſicco. Minera ferri pluri ex parte eſt, quod & ſapore & reliquiis æruginoſis, ochræ inſtar, ubi incurrit aqua, percipitur.

Aqua *balnei de buxo* pariter eſt calida, minoris tamen acuitatis debiliorisque operationis quam prædicta ponitur, minera gaudet pluri *ferri* portione, ſed non ſine aliqua mixtura auri, ut putat.

Pariter

Pariter aqua *balnei magni*, ut & *Sancti Georgii*, quam putat participare de *ferro* & ære, quamobrem viride quoddam lutum, ubi incurrit hæc aqua, reſidet, quod ſub ſolis calore nigreſcit.

Sic etiam *Caldanellæ aquæ*, ut & *aquæ Balneorum* de *Ruſellis*, quæ poſterior clariſſima eſt nec valde calida, quin ubi refrixerit, ſuavis adeo guſtanti apparet, ut vix eam mineralem agnoſcas, ac jucunde admodum cum vino diluta bibitur.

Aqua villæ in agro Lucenſi nullis in Italia balneis poſtponenda: minera ſtatuitur imprimis ferrea; aqua ipſa clara & calida eſt, cæterum colore inculpabili quidem ac ſapore ferratæ aquæ ac ſtiptico percipitur, quod & lutum ipſum circa alveos confirmat, *ferrugineum* quidem ac purum, ſcobibus quibusdam lapidum aluminis intermiſtum ac ſtipticum.

Caldanæ in Piſano actu calidæ ſunt, ac mineræ naturaliter ferreæ ac aluminoſæ. *Aqua balneorum reginæ* in Piſano, etiam de ferro & alumine participant.

Aqua balnei Caldinaris in Veronenſi mineram præcipue ferri poſſidere cum alumine & ſale & potius nitri ſubſtantia & quodam ſulphuris vapore.

Aqua balnei longi in Bullicano ex cumulorum, unde tranſeunt, natura, ferreas particulas continet atque aluminoſas, atque eas actu calidas, ſed in operationibus temperatas: & mirum videtur, quod in horis varios colores mutent, modo aurei ac ſplendidi coloris, ut ſui natura ſunt, modo atri ac turbulenti pro heterogeneis, qui eas continuo exagitant, vaporibus.

Aqua balnei ad Narnin fluvium, eſt clara, frigida, cum quodam ſaporis ſenſu & ſine ullo odore: quidam accuratiſſime hanc aquam deſtillavit & recrementa diligenter examinavit, quæ alba erant & guſtu acria & in igne crepitabant: plures in eo ſunt partes ſalſæ, nitroſæ atque aluminoſæ, ferro item atque alumine participat.

Pergit adhuc Dominus Baccius aliaſque & aliarum regionum aquas ferratas & victriolicas deſcribens, his verbis: *Aqua Tungri*, quæ hodie eſt ad Leodium in Belgis, Plinius dicit, Tungri fontem habet inſignem, pluribus bullis exſtillantem, cujus aqua igne admodum turbideſcit, ad poſterum rufa redit, ferruginei ſaporis, quod ipſum non niſi in fine potus percipitur. Craſſeſcunt hæ aquæ admoto igne, ex mixtura nimirum aliqua vel ſalis vel aluminis, ut ſapor ipſe reſidui poſt deſtillationem oſtendit, ruffeſcuntque ſimiliter ad finem ut præſcriptæ ſub Narnia ex ferrugineis excrementis.

Ferrata in Bajanis, unde etiam nomen habet, pariter aliæ quædam aquæ in Bajanis.

Eſt

Eſt etiam aqua *ferrata in Lucullіano juxta Neapolin*, eſt enim, quæ in dextra oritur parte, colore limpida, quamquam paullo poſtea albeſcat in vaſe, ſapore acri, acidulo, ſtiptico, nec ſatis grato: ſubſtantia pingui ac certo pariter odore. Siniſtra autem colore fere lactea emanat, pinguiorque ſapore & minus acris. Attamen ubi quodam fonticulo colligitur, vel ſi in vaſe reſideat, violaceo quodam ad ſuperficiem ſplendet nitore, qua etiam ſpecie & lapides, ubi ambæ decurrunt, inficiunt cruſta duriſſima. Minera quidem miſta multifariam eſt, cineream enim ponit, & calcinatam cum ſulphuris quadam portione ac ferri mediocri miſtura; ſine ſulphure quidem hæc aqua non eſt, quod indicant tam regionis natura ſupra & infra Puteolos ſulphurea, tum unctuoſitas illa, qua hæc aqua ſubpingueſcit, & præterea aliqualis ejus odor; qui tamen a penitiſſimis aquis a pluri aquæ frigidæ quantitate ſuffocatus variiſque contemeratus vaporibus teterrimus fit, quorum tincturæ illa, quæ in deſide ruffeſcit aqua, ſoboles eſſe videtur. *Ferrum* vero imprimis indicant, natura montis tota lapidoſa & ſaxa & glebæ, quæ exinde eruuntur, ponderis graviſſimi, colore fuſco, cruſtis quibusdam oblongis ac ſplendidis incurſantibus ſtibii colore. Quibus plane rebus & canalis ipſe, unde fluit aqua, rubrica illa duriore inficitur, quæ ex ferro ſcatet incruſtaturque tenaciſſime, & quæ juxta reſident craſſiuſcula aliqua recrementa, arenula ſtibii inſtar colligitur, livida ac lucida & graviſſima. Quod genus recrementi ex deſtillationis experimento relinqui in vaſe minus conſentaneum fit, ſed candidum duntaxat pollinem: quoniam illud arenoſum, ut decidit, per ipſam aquam ex lapide, non commiſcetur aquæ, ſed ſuapte gravitate demergitur in rivum: quinimo ad ignem expoſitæ craſſeſcunt, tenuemque ad fundum vaſis pollinem deponunt albiſſimumque. Sunt etiam aquæ ferratæ in inſula Ænaria, pariter aqua Plaga Romana itidem. Hæc Baccius.

Aquæ in Stiria.

IN ducatu Stiria, & quidem ibi in comitatu Cillienſi circa Croatiæ confinia prope urbem Roiteſchenſem ſcaturiunt aquæ, quæ repræſentant odorem modice ſulphureum & ferruginoſum, quoad omnia ſimillimum eidem, qui ex ſpiritus victrioli ſupra ſcobem aut limaturam Martis infuſione reſultat, naresque ſuaviter ferit & vellicat, ratione ſuaviſſimæ ſuæ aciditatis guſtui ſunt gratiſſimæ, ratione coloris ſunt pellucidæ inſtar chryſtalli; per ſyropum violarum vel per roſas ſiccas viriditatem, poſteaquam per inſtillatum victrioli ſpiritum rubedinem, ex rubedine vero per inſtillatum oleum tartari ex deliquio, viriditatem iterum ludicro naturæ ſpectaculo adeo miraberis reſultantem, ut ex reiteratis affuſionibus quandoquidem liquor inſtar lactis albeſcat. Ex gallarum admixto pulvere tincturam præbet obſcuram atque nigricantem eoque magis intenſam, quo liquor diutius ſteterit, cui aliquot additis victrioli granis atramentum ſcriptorium reſultat.

Fontes Angliæ.

DOminus Martinus Lifter de fontibus medicatis Angliæ refert, in illis *raro victriolum maturum* aut nunquam reperiri; *pyriten* autem, qui in aere in merum victriolum propria germinatione ex toto convertatur, eundem ipfum lapidem five metallum ex tota natura fieri fpiritum five halitum fulphureum ochramve, pyrite & lapidis calcarei halitibus, & intra aquas fontium quorundam ligna craffe facile penetrantibus, petrificationem adfcribit, ab iisdem vaporibus thermas Anglicas calere fatagit evincere.

Fons Raderbergenfis.

DOminus Joh. Chrift. Lehman circa aquas hujus fontis plura experimenta inftituit, & in illis abundantiam *mineræ Martis* five victrioli comperiit: quod non modo ab experimentis fed etiam ex vicinia ejus concludit, quæ ferro admodum imprægnata eft. Quod alias ipfum fontem attinet, eft aqua ejus limpida, clara & chryftallina; nec turbatur & putrefcit, quamvis fpatio 6 vel 8 feptimanarum phiolæ inclufa teneatur: fed in aere operto ad vitri latera intra 24 horas ochraceum quoddam fedimentum deponit: bullulæ quædam fundum vafis, non vero latera occupant. Odoris eft puri, quamvis inde remotius fed in vafe claufo feratur; at vero fi phiola non bene obturata fit, odorem fulphuris victrioli Martis fpargit: nec faporis eft ingrati, adeo ut nullam naufeam moveat. Syropum violarum diluit modo pallidioremque facit; nec tornam folis cœruleam alterare videtur. Ab affufione fpiritus falis nullæ in fublime erumpunt bullulæ. Cum fpiritu victrioli limpida remanet, nec fpumefcentiam aut fervorem quendam caufatur; a fpiritu nitri adhuc magis limpidefcit: nec a folutione aluminis alteratur: ex vino regionis aliquantisper turbabatur. Ex folutione fulphuris cum fale tartari fubflavefcit. Cum lacte vaccino cocta non coagulatur. Pix admodum folvitur & cum aqua unitur, adeo ut cum pice unita tranfeat retortam & aquam fapore piceo imbuit. Ex decocto ligni Brafilienfis obfcure rubefcit. Ex folutione victrioli cuprei turbatur, & calx cœrula ad fundum præcipitatur. Ferrum in aqua fontis rubiginem attrahit, fed nulla Venere incruftatur. A folutione facchari Saturni turbatur aqua, fed immiffa folutione Mercurii fublimati, ftatim clarefcit. Ex aqua calcis præcipitatur ochra & pars ferrea, pariter ex fale tartari, fed non ita cito. A fpiritu falis ammoniaci turbatur, fed non ftatim; ex liquore Thee appellato colore obfcure bruneo tingitur. Ex decocto florum balauftiorum bruna fit. Ex decocto gallarum ex flavo abit in colorem obfcure brunum. In vacuo antliæ bullulas plures ejicit quam aqua communis. *Ochra* ejus calcinata a *magnete* attrahitur: inque igne fpeculi cauftici in *fcorias ferreas* convertitur.

Conclufio.

ADhuc plura & infinita ex auctoribus collectanea experimenta circa aquas ferro five victriolo Martis imbutas inftituta, in medium afferre pof-

poſſem; ſed quia hoc nihil aliud eſſet, quam eandem continuo operam agere & lectori tædium creare, hinc ſuperſedeo pluribus hujus generis experimentis & reagentiis tractatulum noſtrum onerare; nulla enim regio datur, in qua non ferrum aut natales ferri exſtent, & pariter ubi non aquæ dentur, quæ Martem aut victriolum quoddam ſapiant, ſed cum illo diſcrimine, quod in aliquibus victriolum magis purum & maturum ſive unitum exſtet quam in aliis; in aliquibus cum ſulphureo ſalinis & calcareis particulis mixtum: in aliis immaturum adhuc, nec niſi meris elementis & entibus, ex quibus Mars aut victriolum ejus tandem conflatur conſtans: hinc quia tantum diſcrimen intercedit, non abs re fuiſſe putavi, circa plures aquas facta experimenta & indagines ſiſtere; ut ex illis concludi poſſit, quænam in aquis victriolicis differentia ſit, & qua ratione differentia illa a variis eruditis chymice explorata ſit.

F I N I S.